OPTICA PHILOSOPHIA EXPERIMENTIS ET RATIONE

A fundamentis constituta,

NICOLAI ZVCCHII PARMENSIS
E' SOCIETATE IESV,
Olim in Romano Collegio Matheseos Professoris:

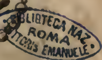
Ad Sereniss. LEOPOLDVM GVILIELMVM AVSTRIÆ ARCHIDVCEM;
Belgij, & Burgundiæ Gubernatorem, &c.

 PARS PRIMA.

De Visibilibus, & eorum Repræsentatiuis.







LVGDVNI,
Apud GVILLELMVM BARBIER, Typogr. Regium.

TRACTATVS
OPTICVS.

DE Lumine, aliiſque viſibilium Repræſentatiuis:

Eorum progreſſionibus, Directis, Refractis, Reflexis:

Aſſignatis legibus, cauſis, effectibus,
Tam in ſublunaribus, quàm in cæleſtibus,
Quorum apparentiæ per Teleſcopium
ſolutis obiectis ſtabiliuntur;
Colores Veri, & Apparentes exponuntur:

Artificio Priſmatis Trigoni ex vitro,
& mirabilibus illius per multa Problemata
interpoſitis.

*Totus Tractatus ſuis partibus digeſtus
ſub initium exhibetur.*





ern del

VTROQVE POTENS



SERENISSIMO PRINCIPI

LEOPOLDO GVILIELMO AVSTRIÆ ARCHIDVCI,

BELGII, ET BVRGVNDIÆ Gubernatori, &c.

NICOLAVS ZVCCHIVS F.

Paruos non Aquilis fas est educere fœtus
Ante fidem Solis, iudiciúmque Poli.



EROICÆ Virtutis, & eximiæ Pietatis Ferdinandi II. Imperatoris Hæres, in Solem eductus, rebus piè, fortitérque gestis, dignum te tanto Parente filium Christiano Orbi, hostibus autem Imperij, luminis & fulminis Arbitrum comprobasti. Tùm verò victricibus alis vltra Imperij fines elatus, Leoni Belgico superuolitans, bellatrices illius vires, & excubantem pro Pietate vigilantiam munis, & promoues. Quibus cùm omnium in Te oculos, animósque conuerteris; quidni ab iis potissimùm suspiciendus, & vnicè

colendus sis, quos ex auitâ Domus Austriacæ, & tuâ beneuolentißimâ, & magnificentißimâ propensione foues, & protegis? Mihi certè semper hæsit in animo singularis in scientias & sapientes Amor; Forma, Pietasque Imperio digna, quas in Austriaca indole tua, in nido patriarum Coronarum plumescente, spectaui Viennæ anno sæculi huius 23. At nunc adulta decora, nouis semper incrementis assurgentia; & Virtutis, felicitatisque pennis libratam in sublimi Gloriam vt libentißimus lego, & audio; ita vltra anni, Solisque vias prouehendam, votis & admiratione prosequor. Patere igitur inter Virorum Principum præconia, plausúsq; populorum, Tibi à me nullius notæ homine, in addictißima tamen Celsitudini tuæ Societate adscripto, qualemcumque humillimi obsequij testificationem exhiberi; & Philosophiam Opticam tuâ munificentißimâ largitate, & Moderatorum meorum iussu prodeuntem, tuo Augustißimo nomine consignari; in qua monumentum ære perennius, omnium luminum radiis, omnium colorum venustatibus, Tuæ gloriæ exprimere contendo; quod non imber edax, non Aquilo impotens diruere poßint: Approbante verò Te, non innumerabilis annorum series, aut fuga temporum valeat abolere.

LECTORI.

LECTORI.


ROMISSAM, in noua de Machinis Philoſophia, fidem exſoluturus, ſaltem ex parte, Primam tibi Philoſophiæ Opticæ Partem, in integro tractatu de Viſibilibus, & Viſibilium Repræſentatiuis, exhibeo: Secundam, ſi ſcientiarum & vitæ Dominus dederit, ſubinde perfecturus; in qua de Viſionis organo, ſuis ritè partibus inſtructo, & adſcitis per artem præſidijs vltra connaturales metas promoto; de Viſionis Apparentijs ad veteris Opticæ normam, ab erroribus vindicatam, & Determinatione illarum per veras cauſas agetur.

Vt autem conſilij mei rationem tibi candidè aperiam: Non fuit animus Opticam nouis deſignationibus augere; ſed eius ſtructuram labantem, collocatis in ſolido fundamentis erigere. Arguar fortaſſe, quòd Philoſophantium bono conſulturus, onus tantum humeris imparibus inconſultò ſubierim: ſed id à me factum, ea ſpe ſubnixo; quòd opus à me attentatum meliores perfecturi ſint: interim verò Phyſici, in mathematicis minùs exercitati, mitiorem pro ſuo Genio veritatem extra multiplicium linearum ambages inueniant; & Matheſeos ſtudioſi cauſas Phyſicas

Progreſ

Progressionum in Radiationibus, Determinationum in Apparentijs, vltra lineas progressi, assequantur. Mitte quærere apud me, quid alij senserint; licèt enim iunior, legendi auidus, commissa chartis à priscis, & recentioribus euoluerim, veras causas irrito, saltem vt plurimum, labore, apud illos venatus: postea tamen experimentis naturam excutere, & ex illis, adhibitâ in consultationem ratione, veritatem eruere, latentesque eius causas introspicere conatus sum; simplici stylo, non concertatorio, audire volentibus expositurus. Id ipsum modò, maxima saltem ex parte præstabo; dum iussus eam lectori typis expressam exhibeo. Typographis errata, si quæ occurrant, benignè condonato; Authori sua, dum superuiuit, corrigenda exhibeto; ambigua in meliorem partem accipito; certus, quòd his in lucem edendis nemini tenebras offundere voluerim, nec vltra studiosos, ad limina Opticæ consistentes, alios multò me in ea prouectiores docere tentauerim. Extremum addo; in Visione Summi Veri, Boni, Pulchri, totam mercedem studiorum, laborumque cumulatissimam constitutam esse, quam non nisi mundo cordis oculo assequemur; assequuti, sine erroris suspicione sapientissimi, sine defectus timore fœlicissimi, æternitatis die, ab inoccidua luce illustrato, perfruemur. Viue Deo, vt æternùm viuas.

INDEX

INDEX CAPITVM
ET
SECTIONVM.

CAPVT PRIMVM.



VID intelligatur nominibus Perſpicui, Terminati, Lucidi, & Colorati. pag. 1.

CAPVT II.

Dantur ſimiles colores in corporibus lucidis & coloratis; illi tamen, qui ſpectantur in coloratis, ſunt magis mixti ex alieno, licèt verè ex parte illorum ſint proprij. pag. 3.

CAPVT III.

Tam lucida, quàm colorata illuſtrata propagant repræſentatiuum ſui, extenſum per diaphanum ad corpora terminata: repræſentatiuum autem, quod dicitur lumen, diuerſum eſt à repræſentatiuo coloris, quod cum ipſo propagatur ab illuſtratis. p. 5.

CAPVT IV.

Repræſentatiua ſunt diuerſæ naturæ à qualitatibus viſibilibus, ſeu in illuſtribus, ſeu in illuſtratis, & illis nullo modo formaliter ſimilia; nec cum illis, aut vice illarum terminatiua viſionis. p. 7.

CAPVT V.

Repræſentatiua coloris lucentis, & illuſtrati non ſunt corpuſcula

substantialia, ab illis diffusa, aut genita in medio, aut excitata. pag. 9.

CAPVT VI.

Non sunt qualitates à lucidis, & illustratis transeuntes in Diaphanum; sed ab illis in Diaphano producta. p. 13.

CAPVT VII.

Singularia de Propagatione repræsentatiuorum.

SECTIO I.

Intra sphæram propagationis, quodlibet signabile repræsentabilis propagat repræsentatiuum sui in totum Diaphanum, & totum repræsentabile in quodlibet signabile talis Diaphani. p. 17.

CAP. VII. SECT. II.

Datur propagatio repræsentatiuorum per medium similiter; immò perfectius affectum. p. 20.

CAP. VII. SECT. III.

Non alligatur Propagatio repræsentatiuorum per Diaphanum raritati, vel Densitati subiecti; sed aliquando rarefit in Denso, densatur in Raro; nec in eodem medio decrescit solùm secundùm mensuram distantiæ à Propagante. p. 22.

CAP. VII. SECT. IV.

COROLLARIVM.

De intensione qualitatis secundùm partes intra partes, & quidem homogeneas, & de Agente per reflexionem. p. 24.

CAP. VII. SECT. V.

Propagatio repræsentatiuorum lucidi, & illustrati per Diaphanum in tota sphæra actiuitatis, quantum est de se, fit sine successione; de facto tamen successiuè, & cum aliqua dependentia à præsenti influxu primi Propagantis: impeditur autem conuenienter tum in directum, tum aliquomodo ad latera; ab interposito opaco. pag. 27.

CAP.

CAP. VII. SECT. VI.

Dependentia repræsentatiuorum ab obiectis visibilibus non est, nec esse debuit tanta, vt iis amotis statim desinant; neque tanta independentia, vt sine illis diutiùs perseuerent.

Quâ occasione agitur de varia rerum naturalium conseruatione, & causa determinationis illius, De Chamæleonte, De lapide Bononiensi. p. 30.

CAP. VII. SECT. VII.

Repræsentatiuum in tota sphæra Propagationis rationabilius dicitur non pendere immediatè à visibili. p. 37.

CAP. VII. SECT. VIII.

Partes intensionis in obiecto visibili non habent singulæ aliquid sibi determinatè correspondens in repræsentatiuo; sed illud per totam sui, & quamlibet suæ intensionis partem, totius perfectionis eius intensiuæ repræsentatiuum est, sicut à tota propagatur. pag. 38.

CAP. VII. SECT. IX.

Partes extensionis in obiecto habent sibi correspondentes distinguibiles aliquomodo in repræsentatiuo; ita vt quod vni illarum seruit, non seruiat alteri in eodem. p. 39.

CAP. VII. SECT. X.

Sicut particulare repræsentatiuum non habet ex suis intrinsecis in ratione repræsentatiui connexionem cum hoc potius indiuiduo repræsentabili, quàm cum alio prorsus in apparentia simili; ita nec determinationem in ratione producibilis ab illo præcisè, præ aliis effectibus indiuiduis ad causas indiuiduas comparatis. pag. 41.

CAP. VII. SECT. XI.

Determinatio sphæræ propagationis repræsentatiuorum absolutè loquendo de illa, habetur à gradibus intensionis qualitatis primò propagantis: loquendo verò de sphæra propagationis ad sufficientem alterationem sensorij ad visionem, aut ad alios effectus, ha-

betur etiam ex determinatione secundùm partes extensionis eiusdem. pag.42.

CAPVT VIII.

De connexione lucis, & luminis cum calore.

SECTIO I.

Nihil in Vniuerso cognoscitur propriâ luce lucere, quod non sit formaliter calidum. p.44

CAP. VIII. SECT. II.

Lumen à luce proueniens non est calor; est tamen productiuum caloris in subiecto apto. p.49.

CAP. VIII. SECT. III.

Quomodo lumen calorem augeat in æstate, peculiariter ex densitate luminis in oppositione minus obliqua horizontis. p.50.

CAP. VIII. SECT. IV.

Cur lumen Solis aliqua calefaciat, alia non, vt vocata candida. p.55.

CAPITIS VIII. SECTIO V.

An lumen contineat in se, ipsam perfectionem essentialem caloris; an verò essentiæ perfectiori illius debeatur virtus productiua luminis & caloris, vt dici debeat solùm virtute calor: qua occasione indicatur, quid sit sentiendum de iis, quæ vulgò dicuntur virtualiter calida, &c. pag.58.

CAPVT IX.

De varia progressione Radiationum.

SECTIO I.

De Radiationibus directis, pag.63.

CAPVT IX. SECTIO II.

De Radiationibus refractis. pag.65.

CAPVT IX. SECTIO III.

De Radiationibus reflexis, pag.66.

CAPVT X.

Quam aptè Finibus in natura intentis variæ progreßiones Radiationum deseruiant.

SECTIO I.

Qui fines propagationis in directum, & quomodo per eam obtineantur. pag.67.

CAP. X. SECTIO II.

Qui fines propagationis refractæ per media diuersæ densitatis, & quomodo per eam obtineantur. pag.71.

CAP. X. SECTIO III.

Qui fines propagationum reflexarum, & quomodo per eas obtineantur. pag.73.

CAPVT XI.

De legibus Refractionis, & causis earum.

SECTIO I.

De tribus legibus Refractionis. pag.73.

CAP. XI. SECTIO II.

Non proportio Agentis ad resistentiam paßi determinat leges Refractionum; sed illæ determinant modum agendi, & patiendi in vlteriori propagatione repræsentatiuorum per diuersa media. pag.80.

CAP. XI. SECTIO III.

An, & quomodo ex Fine per se propagationis repræsentatiuorum determinatæ sint leges Refractionum. pag.82.

CAPVT XII.

De legibus Reflexionis.

SECTIO I.

Experimentis haberi, aliquam seruari æqualitatem inter angulos incidentiæ, & reflexionis in speculis planis. p.86.

CAP. XII. SECTIO II.

Quæ sit vera causa æqualitatis inter Angulos incidentiæ & reflexionis, & quomodo in omni reflexione speculari seruetur. p.87.

CAP. XII. SECTIO III.

Æqualitatem inter angulos incidentiæ, & reflexionis seruari, etiam cùm radiationibus opponuntur corpora aspera.

Quâ occasione soluuntur aliqua Problemata de iis, quæ experimur in variâ terminatione radiationum ad Aspera, & conuincitur non dari, præter lumen, aliud repræsentatiuum sui, diffusum à lucido. p.91.

CAPVT XIII.

De mensura Reflexionum.

SECTIO I.

Quæ sit mensura intensionis in reflexione, & à quo determinetur. pag. 96.

CAP. XIII. SECTIO II.

De mensurâ extensionis, & multiplicatione Reflexionum. pag.98.

CAPVT XIV.

Corollaria ex legibus Propagationum.

SECTIO I.

Repræsentatiua nullam habent ex se determinationem, vt sensibilium communium sint repræsentatiua. pag.108.

CAP. XIV. SECTIO II.

De figuratione illustrationis aliquomodo conformi obiectis, ex directa

cta traiectione radiationum per nudum foramen cuiusvis figuræ. pag. 110.

CAP. XIV. SECTIO III.

De multiplicatione determinata imaginum obiecti ex traiectione radiationum per foramina exigua in oculum, & varia ex traiectione per multiplices Refractiones. pag. 117.

CAP. XIV. SECTIO IV.

De conformatione illustrationis cum facie obiecti, ex refractione in medio densiori, superficie conuexa terminato. p. 119.

CAP. XIV. SECTIO V.

De conformatione cum facie obiecti illustrationis excepta ex speculo cauo. pag. 124.

CAPVT XV.

De Difformitate illustrationum ab obiectis ex legibus Refractionis. pag. 127.

SECTIO I.

Ex legibus Refractionum in cælestibus, ascendentibus & descendentibus pro aliqua ad horizontem vicinitate, notabiliter mutatur, ratione sphæræ vaporosæ, secundum apparentiam, diameter altitudinis non verò latitudinis. ibid.

CAP. XV. SECTIO II.

Mutata Solis apparentia in varia supra horizontem eleuatione, probat assertam à nobis determinationem refractionum; & leges refractionum causam dant talis mutatæ apparentiæ. p. 131.

CAP. XV. SECTIO III.

Cur spectanti oculo libero, Sol & Luna tantò maiores appareant in horizonte, tantò minores prope meridianum.

Qua occasione explicatur mutatio oculi, ex qua plura in Opticis, & peculiariter in Astronomicis explicanda. p. 133.

CAPVT XVI.

De mutatione situs apparente in lucidis eleuatis à Terra ratione propagationis

pagationis tam directæ, quàm refractæ ad oculum spectatoris.

SECTIO I.

Iaciuntur fundamenta mutationis sitûs secundùm apparentiam. pag. 143.

CAP. XVI. SECTIO II.

De mutatione sitûs secundum apparentiam ex refractione in lucidis, & illustratis inclinatis ad horizontem. p. 151.

CAP. XVI. SECTIO III.

De mutatione sitûs in iisdem ex Parallaxi. p. 155.

CAP. XVI. SECTIO IV.

Quomodo mutatâ distantiâ obiectorum, mutanda sit distantia excipientis imaginem illorum, per refractionem ex globoso densiori consignandam; & magnitudo ipsius imaginis immutetur ex vi Tertiæ legis refractionum.

Quæ hac occasione, explicatis per eam experimentis, & solutis contrà eam obiectis, stabilitur. p. 161.

CAPVT XVII.

De iis, quæ ex constitutis apparentiis determinanda sunt in cœlestibus, iuxta leges propagationibus repræsentatiuorum assignatas. pag. 170.

SECTIO I.

Quatenus fidendum sit Telioscopio in constituendis Apparentiis. ib.

CAP. XVII. SECTIO II.

Satisfit argumentis, quibus obiectum est; ex constitutione intrinseca Telioscopij obseruationes esse fallaces. p. 175.

Prima difficultas in vsu Telioscopij; An & quomodo Refractio, quæ in illo necessariò interuenit, reddere poßit suspectas Apparentias cœlestium ope illius constitutas. pag. 176.

Secunda difficultas in vsu Telioscopij; An & quomodo applicatio vtriusque axis oculorum per illud poßit eiusdem obiecti apparentias multiplicare. pag. 183.

Tertia difficultas in vsu Telioscopij ad cœlestia directi; An & quomodo ex incertitudine Figuræ Regularis, & homogeneitatis in transparentia Vitrorum illius, poßint obseruationes reddi incertæ. pag. 185.

CAP.

CAP. XVII. SECTIO III.

Ex apparentiis ope Telioscopij ritè constitutis conuincitur Solem, & Lunam mutare suas distantias à Terra. p. 189.

CAP. XVII. SECTIO IV.

De mutatione illustrationis apparente in Marte, Venere, & Mercurio, & quomodo ex ea inferatur, hos Planetas non semper supra Solem moueri, & cælestium motus in sphæris solidis non posse ordinari. pag. 192.

CAP. XVII. SECTIO V.

De Ioue, & Saturno, eorumque asseclis. p. 197.

CAP. XVII. SECTIO VI.

De radiatione obiectis illustribus apparenter circumfusa. p. 203.

CAP. XVII. SECTIO VII.

De apparentibus in Sole. p. 217.

Conuincuntur Paralogismi Demonstrationes allatæ contra argumenta collocantium maculas, in Sole visas, supra Lunam, ex non passa Parallaxi lunari. p. 218.

Conuincuntur Paralogismi Demonstrationes allatæ ad probandum maculas in Sole apparentes non esse attiguas Soli, immo esse infra Lunam ex proiectione Vmbræ in oculos obseruatorum, & Discos obseruationum. p. 226.

CAP. XVII. SECTIO VIII.

An maculæ in disco Solis apparentes seruent identitatem, quæ sufficiat ad notandam in eis Parallaxim. p. 230.

CAP. XVII. SECTIO IX.

De apparentibus in Luna, & deductis ex illis. p. 239.

Statuuntur apparentiæ Lunæ. ibid.

Corollaria ex Apparentiis de Affectionibus Lunæ.

COROLLARIVM I.

Lunam inter corpora terminata, & Opaca censendam esse. p. 244.

COROLLARIVM II.

Alborem, qui cernitur in parte Lunæ à Sole auersa, esse ex reflexione luminis solaris à Terra ad illam. p. 247.

Reflexionem luminis Solis à Terra ad Lunam legibus opticis non aduersari. p. 253.

COROLLARIVM III.

Lunam in suis partibus, vel situs, vel illustrationis diuersitate à nobis internoscibilibus, non esse specularem.

Lumen tamen Solis ad nos reflectere, & in hoc cum inferioribus conuenire. p. 257.

COROLLARIVM IV.

De eleuatione notabili aliquarum Lunæ partium supra alias. p.260.

Datur inæqualitas notabilis secundùm eleuationem à centro Lunæ inter partes eius; & licèt maiorem referentes illustrationem magis eleuentur supra proximas pallore suffusas in maculis: non potest tamen talis eleuationis certa mensura assignari; multò minùs aliquarum supra periphoriam, corpori lunari assignatam, eleuatio determinari. p.260.

COROLLARIVM V.

Irrationabilis est apparentis globi Lunæ cum globo ex Terra, & Aqua integrato comparatio, siue partes illustriores tribuantur humido, macularum verò corpori consistenti; siue è contra. p.262.

COROLLARIVM VI.

Non eleuantur vi luminis Solis vapores è Luna, sicut eleuantur ex globo ex Terra, & Aqua integrato.

Neque datur circa lunam sphæra vaporosa vlla, qualis circa dictum globum deprehenditur. p.264.

COROLLARIVM VII.

Varietas quæ in illustratis Lunæ partibus apparet, potest sine diuersa coloratione, quæ illis conueniat ex propria natura, immò debet explicari sine illa. p.166.

COROLLARIVM VIII.

Varietas illustrationis, & colorationis, apparens in facie Lunæ eclipsata, sicut benè consistit sine aliqua luce propria illius, ita sine varia coloratione, quæ à principiis intrinsecis ei conueniat. p.167.

COROLLARIVM. IX.

Tractus illustres, quibus aliquæ partes in Luna videntur coronari, non sunt ex illis velut specularibus reflexiones. Neque per Diaphanum diuersæ rationis refractiones; sed sunt partes in corpore lunari tali ductu assurgentes, & à Sole illustratæ, p.168.

CAP. XVII. SECTIO X.

De Apparentia partium in Cælo albescentium. p. 270.

Ratio Dictorum. p. 272.

CAPVT XVIII.

Quid conferant Reflexio, & Refractio ad mixturam Repræsentatiuorum, pro variis colorum apparentiis exhibendis.

SECTIO I.

De mixtura, quæ fit etiam per reflexionem, interuenientem in Visione, quæ communiter vocatur Directa. p. 273.

Experimenta ex perspicillis coloratis Soli expositis. p. 278.

Experimenta per Prisma Trigonum ex puro vitri. p. 279.

CAP. XVIII. SECTIO II.

De mixtura reali repræsentatiuorum, & apparenti colorum in Visione, quæ agnoscitur communiter vt reflexa. p. 277.

CAP. XVIII. SECTIO III.

Corollaria ex experimentis pro confirmatione assertorum in præcedentibus.

COROLLARIVM I.

Radius reflexus non prouenit ab impedimento. p. 282.

COROLLARIVM II.

Corpora tingentia radiationem reflexam omnia, vt Diaphana secundum quid, admittunt aliquomodo intra se lumen, & multiplicantia distinctè reflexiones habent partem saltem minus admittentem præ compartibus, & sic impedientem aliquomodo propagationem ad cœptam directionem. p. 283.

COROLLARIVM III.

Præter repræsentatiuum coloris illustris, quod est in corpore lucido, radiis ad opaca illustranda diffusum, dari repræsentatiuum cololoris opaci. p. 286.

COROLLARIVM IV.

Repræsentatiuum coloris opaci omnino dependere in sui propagatione à receptione repræsentatiui coloris lucidi intra illud. p. 287.

COROLLARIVM V.

Corpora, quæ censentur opaca, & tingunt illustrationem à se reflexam, omnia esse aliquomodo Diaphana, & admittere lumen

intra se. p.288.

CAP. XVIII. SECT. IV.

De mixtura reali repræsentatiuorum, & apparenti colorum, quæ fit cum refractione radiorum illustrantis Diaphanum secundum quid, peculiariter figuratum per Artem.

Experimenta traiectionis radiorum per Prisma Trigonum ex puro vitro ad opacum oppositum excipiens. p.289.

Experimenta traiectionis repræsentatiuorum cum Refractione per Prisma Trigonum ad oculum. p.295

CAP. XVIII. SECT. V.

De reali mixtura Repræsentatiuorum, & apparenti colorum, per refractionem, & reflexionem simul in crassioribus Diaphanis. pag. 300.

CAPVT XIX.

De constitutione colorum, qui videntur in corporibus opacis.

SECTIO I.

Accipiuntur aliqua ex præmissis, & stabiliuntur ad statuendum in re proposita. p.303

SECTIO II.

Quomodo omnes colores, qui non lucidis attribui solent, in particulari albedo, sint apparentes in illis. p.306

CAPVT XX.

De contemperatione repræsentatiuorum realium ex traiectione per crassius diaphanum peculiariter arte formatum, ad varietatem colorum mediorum apparenter exhibendam.

SECTIO I.

Quid conferat ad illam artificium Prismatis Trigoni ex puro vitro. pag.314.

CAP. XX. SECT. II.

Quomodo perficiatur contemperatio realium repræsentatiuorum, ad apparentiam mediorum colorum exhibendam, ex progressu, & terminatione radiationum extra Prisma Trigonum ex vitro. pag. 319.

CAP.

CAP. XX. SECT. III.

Quæ causa variæ colorationis in traiectione radiationum ex Prismate vitreo Trigono. p.325

CAP. XX. SECT. IV.

An, & quomodo certæ partes illustrantis, & determinatè incidentiæ radiationum ab illis in facies Prismatis Trigoni ex vitro requirantur ad certos colores medios exhibendos. p.331.

CAP. XX. SECT. V.

Vnde, & quomodo præter tres colores medios, ex traiectione radiorum per Prisma Trigonum, primò & communiter spectabiles, alij medij in opaco excipiente appareant. p.334

CAP. XX. SECT. VI.

Vnde, & quomodo Prismate Trigono secundùm binas facies illustribus, & illustratis obliquè exposito, & oculo ad tertiam admoto appareant obiecta coloratione peregrina tincta. p.336

CAPVT XXI.

De colorationibus occurrentibus in natura, ex varia luminis contemperatione. p.341.

SECTIO I.

De apparentiis colorum Iridis in sparsis per aërem aquæ guttis illustrante Sole. ibid.

SECTIO II.

De coronatione integra, Iridi aliquomodo concolori, quæ circa lucida, vel insigniter illustrata apparet, colorum zonis continuatis. pag.344.

SECTO III.

De apparentiis variæ colorationis in corona integrâ, sed in radios dispertita. p.346.

SECTIO IV.

De coloribus seorsim apparentibus ex varia traiectione radiorum per vapores. p.348.

CAPVT XXII.

De causis prædictarum Apparentiarum. p.349.

SECTIO I.

De causis colorum apparentium in Iride etiam multiplicata. p.350.

Prima Conuenientia cum Disconuenientia, in præparatione radiorum ad colorationes, inter Prisma Trigonum, & globum ex crassiore diaphano. p.351

Secunda Conuenientia cum Disconuenientia. ibid.

Tertia Conuenientia cum Disconuenientia. p.354

Quarta Conuenientia cum Disconuenientia. p.355.

Quinta Conuenientia cum Disconuenientia. p.358.

Sexta Conuenientia cum Disconuenientia. p.359.

CAP. XXII. SECTIO II.

De causis variæ colorationis in Corona: siue illa colorum zonis continuatis, siue in radios dispertitis appareat circumposita lucidis, vel insigniter illustratis, dum illa præcisè oculo patent. p.368.

CAP. XXII. SECTIO III.

De causis colorationis continuatæ in apparentia circa lucida & insigniter illustrata perseuerante, etiamsi talia oculum lateant. p.373.

CAP. XXII. SECTIO IV.

De causis colorum, sine certa serie, & sine figura à subiecto vapore diuersa, apparentium. p.382.

CAPVT XXIII.

De configurationibus propriis colorationum apparentium, & causis illarum. p.385.

SECTIO I.

De quibusdam insignioribus experimentis Configurationum in Apparentiis per Prisma Trigonum ex vitro, & causis illarum. p.385.

Ratio.

Ratio I. pag. 386.
Ratio II. pag. 387.
Ratio III. pag. 395.
Ratio IV. pag. 399.

CAP. XXIII. SECTIO II.

De configurationibus propriis Apparentiarum coloratarum in humido aqueo. p. 401

CAP. XXIII. SECT. III.

De causis configurationum propriarum in Iride. p. 403.

CAP. XXIII. SECTIO IV.

De causis configurationis propriæ in Corona & Pareliis. p. 411.

Goſvvinus Nickel Societatis IESV, Vicarius Generalis.

CVm primam partem Philoſophiæ Opticæ, à *P. Nicolao Zucchio* noſtræ Societatis Sacerdote, conſcriptam, aliquot eiuſdem Societatis, Philoſophiæ, & Matheſeos Profeſſores recognouerint, & in lucem edi poſſe probauerint, facultatem facimus, vt typis mandetur, ſi ita iis, ad quos pertinet, videbitur; cuius rei gratiâ has literas manu noſtrâ ſubſcriptas, ſigillôque noſtro munitas damus. Romæ, 1. Ianuarij 1652.

GOSWINVS NICKEL.

IMprimatur, ſi videbitur Reuerendiſſimo D. S. P. A. Magiſtro.

ASCANIVS RIVALDVS Viceſgerens.

EGo Fr. Conrhadinus à Carpo Sacræ Theologiæ Lector, Ordinis Prædicatorum; Ex commiſſione Reuerendiſſimi S. P. A. Magiſtri, partem primam Philoſophiæ Opticæ, ab adm. *R. P. Nicolao Zucchio* Societatis IESV compoſitam, diligenter legi, nihilque in ea reperi aut diſſonum Fidei, aut contra bonos mores; quare in lucem edi poſſe diiudico. Romæ 19. Ianuarij 1652.

Ita eſt, Fr. CONRHADINVS, qui ſuprà manu propriâ, &c.

IMprimatur. Frater VINCENTIVS FANVS Magiſter & Socius Reuerendiſſimi D. M. S. P. A.

TRACTATVS



TRACTATVS OPTICI, DE VISIBILIBVS, ET VISIbilium repræſentatiuis.

CAPVT PRIMVM.

Quid intelligatur nominibus Perſpicui, Terminati, Lucidi, & Colorati.

1. EXPERIMVR dari corpora, quæ, licet inter oculum & alia corpora interponantur, non impediunt illorum aſpectum; alia verò, quæ interpoſitione ſui impediunt: in primis illud maximè excellit, quod, quantum eſt ex ſe, nullius tollit viſibilis aſpectum, & niſi aliunde cognoſceremus ipſum eſſe interpoſitum, id nobis viſus ex ſe non manifeſtaret; talem aliquomodo experimur puriorem aërem.

Perſpicuum igitur, ſeu diaphanum eſt corpus, quo intermedio alia videri poſſunt, & ipſum, quatenus tale, non videtur.

Vnde infertur omne viſibile debere eſſe affectum diſpoſitione, aliquomodo oppoſita perſpicuitati, quam terminationem vocamus; quia, ratione illius, corpus ita obiicitur viſioni in ipſum tendenti, vt eam ſiſtat, quatenus impedit, ne ad alia vlteriora percipienda progrediatur.

Terminatum igitur oppoſitum Diaphano, quatenus tale, eſt quod ipſum aptum eſt videri, & interpoſitum, impedire ne alia videantur.

Poſſunt tamen rationes perſpicui, & terminati, minùs perfectè ſumptæ, in eodem corpore contemperari; ita vt illud, quatenus aliquomodo terminatum, ipſum videri poſſit, & ſui interpoſitione afferre aliquod impedimentum, ne alia vlterius poſita videantur: quatenus verò aliquomodo diaphanum, dum ipſum videtur, alia vlteriora per ipſum ſint aliquomodo ſpectabilia; cuiuſmodi experimur aquam, & vitrum; dicuntur talia, Diaphana, & Terminata ſecundùm quid.

Conſtabit autem ex infrà dicendis, quid importet terminatio in corporibus viſibilibus, & quomodo repræſentatiua viſibilium rectè dicantur actus perſpicui, vt perſpicuum eſt.

2. Inter corpora terminata, ſeu viſibilia experimur dari aliqua, quæ poſito medio diaphano, & oculo ex parte ſui benè diſpoſito, ipſa ſufficienter ſine ope alterius prouocant ad viſionem ſui; alia verò, quæ præter medium diaphanum, & oculum bene conſtitutum, neceſſariò requirunt ad id actione priorum iuuari, itavt iis non cooperantibus maneant inuiſa: prima vocamus Lucida, ſecunda verò præcisè dicimus Colorata.

Conſtabit autem ex mox dicendis, diſtinctionem inter Lucidum, & præcisè Coloratum, non poſſe eſſe ex eo, quòd Lucidum nullo modo ſit coloratum; ſed quia ipſum habet in ſe principium ſufficiens ſine ope alterius corporis ad propagandum repræſentatiuum ſui, & eſt de ſe ſpectabile; Coloratum verò præcisè eget aliquo ad ſe diffuſo à lucido, vt propaget repræſentatiuum ſui, & ipſum aliquomodo ſpectetur.

CAPVT II.

Dantur ſimiles colores in corporibus lucidis, & coloratis; illi tamen, qui ſpectantur in coloratis, ſunt magis mixti ex alieno, licet verè, ex parte, illorum ſint proprij.

PRima pars conſtat; tum quia lucida ſpectabilia variantur inter ſe ſecundùm diuerſas apparentias ſimiles iis, quæ apparent in coloratis: videmus enim alia vt pallida, alia vt flaua, alia vt rubra, alia vt viridia, alia vt cærulea. Suggere materiam variè coloratam, flammæ, v. g. tincto variè oleo in fomitem lucernæ. Traiice per Tuboſpicilium aptè ſolem in chartam nitidam, in debita diſtantia directè oppoſitam, lumine, aliundè quàm per vitrà Tubi prouenienre, conuenienter impedito; & non raro, quauis temperie aëris etiam ſereniore, ſpectabis in facie ſolis ſecundùm huiuſmodi colores maculas variari, etiamſi ad vitandam ſuſpicionem apparentis colorationis ex refractione notabili radiorum in vitris Tuboſpicilij, eas ad medium vitrorum, vbi magis directè eſt incidentia, traducas.

Tum quia aliquando materia ſuggeſta in fomitem flammæ, antè expoſita extrinſeco illuſtranti exhibebat colorationem ſimilem ei, quam exhibet accenſa.

Secunda pars conſtat, quia cum lucida ſpectari poſſint ſecundùm propria repræſentatiua præcisè; quæ verò dicuntur colorata ſpectari nequeant, niſi repræſentatiuis lucidorum diffuſis, ad ipſa, & ex ipſis reflexis ad oculum; non enim videntur, niſi à lucido illuſtrentur; neceſſariò

fit, vt quod apparet in ipsis ad minimum sit mixtum ex colore lucidi, & colore proprio ipsorum: dum in eodem prorsus signabili organi visorij simul recipitur repræsentatiuum eius, quod est in lucido, reflexum ab ipsis, & repræsentatiuum eius quod habent in se, propagatum ad idem signabile oculi, necessariò simul cum tali reflexo ab ipsis.

Tertia pars probatur, quia opacitas terminans colorata, opposita diaphaneitati, non est merum impedimentum transitûs radiationis lucidorum, aut receptionis maioris intensionis luminis: sed aliquid in se visibile; alioquin per terminationem illustrationis à lucidis ad colorata non posset exhiberi nisi apparentia eius præcisè, quod existit in lucido, magis, vel minùs intensa; siquidem nihil aliud, vt obiectum proprium visûs, admitteretur in illis: cùm tamen de facto spectentur secundùm alias, & alias colorum species, diuersas ab iis, quæ cernuntur in ipsis lucidis, quorum radiationibus illustrantur; quod euidens signum est in eo, quod repræsentatur per visionem contineri aliquid pertinens ad ipsa colorata, præter id, quod continetur in lucido, cuius repræsentatiuum, per illustrationem propagatum ad coloratum, reflectitur ab ipso: miscere autem vmbras, vt meras priuationes lucis, ad repræsentandas varias colorum species, est miserè ineptire.

Confirmabitur ex dicendis de proprio repræsentatiuo, quod producunt colorata cum eo, quod reflectunt transmissum ab illustrante, & de reali mixtione repræsentatiuorum, ex qua sola prouenit apparens mixtio colorum, de quibus ex professo infrà.

Dicta de coloribus lucidorum intellige, vt illa communiter se nobis offerunt spectabilia, materia nondum in omnibus suis partibus perfectè inflammata; ac proinde cum proprio lucis colore, quem suo loco dicemus esse candorem, miscente aliquid de sua fuscedine.

CAPVT

CAPVT III.

Tam lucida, quàm colorata illustrata propagant repræsentatiuum sui, extensum per diaphanum ad corpora terminata: repræsentatiuum autem, quod dicitur lumen, diuersum est à repræsentatiuo coloris, quod cum ipso propagatur ab illustratis.

PRima pars probatur, quia habemus ex claris experimentis intra loca alioqui obscura, per foramina in corporibus opacis aperta traiici radiationes à lucidis, & coloratis illustratis, per quas repræsentantur illorum splendores, colorationes, figuræ, situs inter se, motus, & status; immò per vitra aliquomodo conuexa, per humores crystallinos ex oculis brutorum extractos, terminari eâdem repræsentatione radiationes ad plana alba opposita; denique per ipsas pupillas oculorum è capitibus humanis exemptorum, & à tergo musculis, & sclerotide nudatorum, in retinam omnibus oculi humoribus subiectam; itavt parte corporis lucidi, aut insigniter illustrati occultata, dempta, vel mota, auferatur, vel moueatur pars in repræsentatiuo illi correspondens; & toto aliquo remoto, vel occultato, vel moto, repræsentatiuum pariter illius totius auferatur, vel correspondenter situ immutetur: quod euincit, repræsentatiua illorum ab ipsis prouenire, & quidem intra oculos animalium determinatè consignari, vt iuxta talem determinationem possit illorum talis illustratio, coloratio, figura, situs vitaliter exprimi.

Quòd autem tales radiationes ab ipsis per totum diaphanum inter ipsa, & corpora terminata, ad quæ pertin-

gunt, interiectum propagentur, euidenter constat ex eo, quòd, pro variatione densitatis, vel figurationis interpositi diaphani, variantur illarum propagationes, & consignationes, iuxta leges refractionum, de quibus infra suo loco, & ad varios effectus valdè notabiles apertè immutantur.

Secunda pars probatur, quia repræsentatiuum vnius, non potest ipsum immutatum fieri actu repræsentans diuersorum inter se, & ab illo in ratione repræsentabilis; & nunc illius præcisè, nunc cum alio, & alio sic diuerso: quòd si dicantur addi illi varia determinantia, pro diuersitate repræsentandorum, dum lumen repræsentatiuum directè lucidi terminatur ad alia, & alia colorata, & reflectitur ab illis ad oculum; iam illud additum cum sit tale, vt per ipsum additum potentia determinetur ad apprehendendum id, à quo prouenit, vt diuersum à lucido in ratione repræsentabilis, erit etiam ipsum repræsentatiuum, additum alteri repræsentatiuo: licet enim hoc additum ad determinandam potentiam ad apprehensionem coloris non illustris, per impressionem talem in organo factam, in produci, & seruari, & exercitio talis muneris dicatur per se pendere à lumine, quod est repræsentatiuum lucidi; hoc non impedit quo minùs sint plura repræsentatiua cum dependentia reliquorum ab vno: sicut sunt plura repræsentabilia sic subordinata.

Quòd si datur in lucidis proprius color splendens diuersus à coloribus non lucidorum, de quo infrà ex professo agemus, vnicum est repræsentatiuum coloris illustris, quod dicitur lumen; licèt communiter putetur esse directè proprium lucis repræsentatiuum.

CAPVT

CAPVT IV.

Repræsentatiua sunt diuersæ naturæ à qualitatibus visibilibus, seu illustribus, seu illustratis, & illis nullo modo formaliter similia; nec cum illis, aut vice illarum terminatiua visionis.

TOta assertio ex suis partibus connexa probatur primò; quia dicta repræsentatiua afficiendo diaphanum, per quod solùm propagantur, constituunt illud proximè medium aptum seruire visioni, & nullam inducunt de se in illud terminationem, siquidem in quacumque densitate, & intensione multiplicentur in illo, vt infrà ostendemus, nullo modo impediunt propagationem, per illud idem, repræsentatiui alterius obiecti, quantumuis debilioris; ex quo constat conuenire aliquomodo omni tali repræsentatiuo esse actum perspicui, vt perspicuum est.

Econtrario verò tàm color illustrium, quàm illustratorum de se terminationem inducit in subiecto quod afficit, & quidem majorem pro majori perfectione in suo genere, impediendo propagationem repræsentatiui alterius per ipsum, magis vel minùs in proportione suæ maioris, vel minoris visibilitatis.

Secundò, quia dicta repræsentatiua, visione directa, nullo modo ipsa sunt visibilia: siquidem in medio sincero maiori, & maiori quantumuis multiplicata, nullam faciunt mutationem in obiecto repræsentato; nisi minuendo apparenter eius perfectionem, provt ipsa intra sphæram suæ propagationis imminuuntur in esse repræsentatiuo. E contrario verò, quæ sunt aliquomodo visibilia cum alio,

alio, multiplicata cum illo faciunt mutationem in repræsentato, augendo totum in tali genere repræsentati, sicut concomitanter augent terminationem in tali genere; vt agnosces superponendo vitrum quantumuis purum alteri, & multiplicando sic plura.

In visione verò reflexa, tum à speculo, tum à corpore aspero, id quod videtur non est repræsentatiuum ipsum vllo modo, sed obiectum, à quo illud propagatur, perinde ac in visione directa: licèt ex varia conditione reflectentis (iuxta dicenda infrà de determinatione potentiæ visiuæ, ad apprehensionem sitûs, & aliarum conformationum obiecti) nec situs, nec figuratio, nec ipsa determinatio colorationis illius discernantur, nec discerni debeant; sed videri in alia transisse: quod minùs animaduersum potuit esse aliquibus occasio deceptionis.

Ad agnoscendum autem certiùs, quomodo, non similia formaliter, possint vim sensitiuam determinare ad apprehensionem sensibilis; adde quòd transacta sensatione, & impedita à multo tempore illuminatione, & omni propagatione repræsentatiuorum à talibus visibilibus etiam remotis; immò & destructis, remanent in spiritibus animalibus, vel etiam in alio subiecto interno repræsentatiua talium visibilium; sicut audibilium, & aliquomodo tangibilium, quæ sicut non sunt formaliter ipsæ qualitates audibiles, & tangibiles, ita nec formaliter ipsæ qualitates visibiles talium colorum illustrium, vel illustratorum; ita vt aliquo principio, vel præternaturali ex morbo alterante caput, vel superioris alicuius virtutis, admouente illa ad impressionem faciendam in organum sensûs communis, cuius est cum sensibus externis in connaturali dispositione sic tendere in sensibile præsens, vt operatio illius ab operatione sensûs externi, in eius apprehensione, communiter, non discernatur, vt constabit ex modò dicendis: in tali casu, obiecta illa sensibilia secundùm suas determinationes visibilis, audibilis, tangibilis, ita apprehenduntur vt præsentia,

præſentia, vt ex vi talis apprehenſionis, qui ſic mouetur; certò aſſerat ſe videre talia, & talia obiecta; ſe audire hæc, & illa, huius, vel alterius verba; ſe hæc, & illa tangere, & conſequenter agat, ac ſi videret, audiret, tangeret; cùm verè nec videat, nec audiat, nec tangat aliquid huiuſmodi: quod euenire tum ex febri alteratis in capite; tum ex malignis vaporibus ad caput alioqui debile aſcendentibus; tum ab externo principio aſſiſtente agitatis, ſæpiùs cum admiratione expertus ſum, certus, quod illa non adeſſent, & qui ea vt præſentia ſic ſe apprehendere dicerent, me, & alios cordatos viros præſentes decipere non intenderent: hoc autem valde animaduertendum, ne turpiter, immò ne periculosè, & enormiter in perniciem etiam innocentium erremus, talia ſimiliter, vt illi apprehendunt, & iuxta apprehenſionem aſſerunt de facto eueniſſe arbitrantes.

Ex quo ſaltem colligitur, à tam ſimili philoſophando, determinationem ad apprehenſionem viſiuam, tactiuam, non neceſſariò eſſe à ſimili formaliter ipſis qualitatibus viſibilibus, & tangibilibus, niſi id aliunde probetur: quod ad rem noſtram in viſione, conformiter dictis, videtur improbabile.

CAPVT V.

Repræſentatiua coloris lucentis, & illuſtrati, non ſunt corpuſcula ſubſtantialia, ab illis diffuſa, aut genita in medio, aut excitata.

PVdet hanc crambem repetere: ſed Vtinam ludibria quædam, è luxuriantibus ingenijs ſubnaſcentia extingueret: addamus igitur dictis. Si eſſent corpuſcula diffuſa; quomodo à congeneo extruſa, & quidem aliquando

tam tenui ad implenda omni ex parte spatia tam vasta, ex quorum omni parte obiecta talia sunt spectabilia?

Quæ esset vis motiua naturalis, quæ ea sursum, deorsum, & æquè in omnem positionis differentiam vrgeret & quidem intra quoduis graue, quoduis leue, modò diaphanum sit, ea eodem modo agitaret? & quidem dum, vbi sunt, quiescere possent, licet superuenientibus alijs: vt patet, alio simili illustria similia ad idem spatium diffundente, vel excitante ipsis non recedentibus, cur ea vlteriùs vrgeret? cur postquam vrgere cœpisset, in eodem medio sisteret?

Quæ vis omnia dura, densa, æquè ac flexibilia, & rara peruaderet? & licet omnia plena essent sparsis vacuitatibus, quomodocumque eis applicaretur, inueniret in directum præparatas vacuitates, quibus sine obsistentia, sine deflexu ea insinuaret? nunquam, ex fortuito occursu vacuitatum, mutaret leges directionum tam constanter variandarum ad tam certos, & miros effectus pro qualitate non solùm densitatis, sed figuræ mediorum per refractiones? & per chartam oleo, cerâ, & similibus obductam meliùs, quàm per eam solam ea introduceret? Quæ illa, eiusdem licèt rationis inter se, retineret semper cum tali directione, & subordinatione determinata ad partes obiecti, vt certis ex illis pereuntibus, vel occultatis, alia talia ex ipsis perirent, vel disparerent; vel ita ab ijs solueret, vt remanentia æquè ad alias partes, cum quibus connexionem antè non haberent certo situ, ac figura repræsentandas deseruirent? quomodo ea per quoduis foramen in opaco apertum intra diaphanum admissa vel excitata pro determinata distantia distribuet, vt figuram obiecti, à quo diffusa, vel primò excitata sunt, repræsentẽt?

Si pereunt, quæ vis ea toties pereuntia restaurat? dum sæpiùs clauso foramine disparent, & ex diaphano intra opacum clauso aliò non commigrant, nec regressum versùs obiectum habere possunt, si cogitetur motus corporis

subin

ſubingredientis ad foramen intercludendum, & qui ſimul eſſet corpuſculorum, quæ in directione, & diſtantia tam varia deberent ſimul agitari ad talem egreſſum, quomodo tot deſtructis, replicata ſæpiùs, & ſæpiùs appoſitione obſtaculi ad foramen, continuari poſſet eodem modo illuſtratio à lucido? ſi enim illuſtrat tranſmittendo ex ſe corpuſcula, quò plura, & ſæpiùs exeunt, eò illud plus imminuitur.

Neque dici poteſt talia corpuſcula antè latentia prodijſſe, vel poſtea occultata fuiſſe intra diaphanum: nam quomodo iis iſtæ apparentiæ, vel latebræ conciliantur? qua mutatione, quomodo, & à quo ex illis facta? agitatione certè non poſſunt niſi vniri, vel diſſipari; verùm agitationibus diaphani, quomodocumque factis, non ſeruiunt illuſtrationi, niſi præſente illuminante; nec ceſſant illuſtrare, niſi eo remoto, vel ſic oppoſito illi opaco: dicere autem vitrùm coloratum aliter agitare diaphanum, quàm perſpicuum, & lamellam cupream, quàm ſimile vitrum oppoſitum foramini, eſt aperta figmenta figmentis addere, & dum agitatio diaphani non ponit in eo talia corpuſcula, quomodo, præter tot ſuprà dicta contra iſtam vim, ea mouentur in proportione, tanto plura ſemper occurrunt in vicinia lucidi, tanto pauciora in maiori diſtantia, vt ſemper cum eadem proportione, in æquè diaphano ſit incrementum & decrementum luminis in ſphæra illuſtrationis circa lucidum, quomodocumque lucidum accedat vel recedat reſpectu earumdem, vel diuerſarum partium diaphani? ſeruata tam certa lege, in tam vario, & fortuito acceſſu, vel receſſu?

Dices acceſſu magnetis ad aceruum puluerum, in quo ramenta ferri latebant, ea excitari, & inter ſe vniri, receſſu concidere, & inter eumdem occultari.

Ita ſanè; ſed conuincitur in Philoſophia Magnetica, non niſi alteratione in ijs facta per impreſſionem qualitatis magneticæ, dicta ramenta prouocari à magnete; diſ-

fundatur ergo illustratio à lucido : rursùs ipsa excita magneticè, & vnita, illo remoto non disgregantur, & dissipantur, vt priùs; nisi id alia ratione, & quidem multo negotio procuretur: non sufficiet igitur remotio lucidi, vel occlusio foraminis, vt corpuscula priùs illustrantia, quia vnita, ita dissipentur, vt nullum vestigium illustrationis relinquant. Magnes etiam in solo, vbi passim ferri ramenta pulueribus sunt immixta, vt passim in agro Romano, non semper æqualiter illa reperit, quæ excitet, nec cum eadem proportione multitudinis illo præsente uniuntur; sed nunc in maiori, nunc in minori, prout sors tulerit: sic euenisset lucido, cui tamen decrementum illustrationis non affert nisi oppositum opacum.

Neque reflexio repræsentatiuorum quidquam corpusculis fauet, vt apertè constabit ex infrà dicendis de illa. Asserere autem ea generari de nouo, non effugit instantias plures ex suprà positis, & tot corpora substantialia contra rationem multiplicat; cùm præsertim sufficere possint multò aptius, & faciliùs tali muneri qualitates, quæ sint mera accidentia, vt ex dicendis constabit. Quod si cui displicent vniuersè formæ, quæ sint accidentia à substantijs condistincta, is tùm ex disputatis de qualitate magnetica, & dictis de repræsentatiuis; tum ex necessariò admittendis pro actionibus vitalibus, & singulariter liberis, apertè reijcietur in Philosophia.

Quæ porrò ratio philosophandi, & non potiùs ineptiendi, commentis vanissimis libros implere, nulla probabilitate subnixis; sed sola præfidentia, quod non facilè inuenietur, qui ea euidenti demonstratione conuincat falsitatis.

CAPVT

CAPVT VI.

Non ſunt qualitates à lucidis, & illuſtratis tranſeuntes in diaphanum; ſed ab illis in diaphano productæ.

PRæter qualitatem magneticam, per omnia media æquè diffuſam, & perſeuerantem in certis ſubiectis, ad ea per motum ſic agitanda, vel ſiſtenda ad alia magnetica, & conſtituenda in proxima habilitate ad alteranda alia per ſimilem diffuſionem, vt dixi in Philoſophia Magnetica, addita Nouæ de Machinis Philoſophiæ, ſingulariter valent ad probandum, dari in natura formas materiales, quæ ſubiectis ſubſtantialiter completis præexiſtentibus accidant, & ea denominent qualia, tum repræſentatiua lucidorum, & illuſtratorum; tum impetus, ſeu vis proximè addita corporibus, ad illorum tranſlationem à virtutibus motiuis, tum animantium, tum inanimatorum, & ab impellente impreſſa propulſo.

Nolim tamen exiſtimare aliquem, eadem proportione, & ſimilibus fundamentis dici poſſe, lumen v. g. exire à lucido ad afficiendum Diaphanum, quibus videri poteſt impetus ab impellente, & proijciente exire in impulſum, & proiectum: non enim militant inter lucida, & illuminata, experimenta & fines, quæ viderentur id ſuadere poſſe in illis.

Nam animal, vt aliud impellat, producit in ſe per vim ſuam motiuam maiorem impetum, quàm partibus ſui corporis conuenienter mouendis expediat; à quo in tali menſura producto, ipſæ partes notabiliter paterentur agitationem, & diſtenſionem violentam, ſi in illis deberet

totus sistere, & consumi: cùm enim animal debeat non solum se, sed alia corpora mouere, quæ præter inclinationem virtutis motiuæ propriæ agitentur, necessariò impetus, seu forma proximè exigens talem illorum translationem, non à virtute motiua intrinseca illorum prouenire debuit, sed à virtute motiua animalis ea sic impellentis, quæ proindè tanto conatu producit in animali tantum impetûs, quantum sufficit ad ipsum, & aliud illi adiunctum agitandum: conueniens autem fuit fini, & bono animalis, vt in separatione tantum ex illo impetu cum propulso recederet, quantum intentæ agitationi illius, & leuamento partium animalis, vt dictum est, conueniret.

Consentiunt facto discursui experimenta, quæ sicut ex illo solùm sufficientem videntur habere explicationem, ita illum confirmare.

Primò enim si saxum manu teneas proiiciendum, tuæ virtuti proportionatum, iterabis centiès proiectiones modica defatigatione, vix cum sensu distensionis: si verò nihil habeas in manu, & velut proiecturus, manum & brachium in anteriora iactes eo nisu, quo saxum proiecisti, magnam senties brachij ab humero, mânûs à brachio velut diuulsionem, paucis huiusmodi iactationibus valdè fatigandus; quasi in anteriora huiusmodi impetu abripiantur, quod non euenit saxo per impetum à te impressum in anteriora properante; ac si tua manu relicta in saxum transmissus impetus, eam in illo exerceat vim ad translationem, quam in brachio, & manu proiicientis non transmissus exercuisset; nisi ligamentis, inde distensionem patientibus, fuisset impeditus.

Secundò, in aliis viribus motiuis inanimatorum indicantia eiusdem transmissionis impetus in expulsis experimur: si enim vtaris balista instructa arcu ferreo, cornibus illius intorto fune iunctis, & globum plumbeum, vel terreum eius virtuti proportionatum ad medium funis aptè immittas, millies adducto arcu, & dimisso, iterabis huius-

modi

modi globi proiectiones, ſine vllo periculo arcûs infringendi, vel funis diſrumpendi: quòd ſi eodem niſu adducto ad te fune ſine globo, & mox laxato, curuatum arcum dimittas, id non ſine detrimento funis citò diſrumpendi, atque adeo arcûs, experieris, dum impetus, qui ſolet ad globum, & cum globo dimiſſo ad vlteriora tranſire, eo non appoſito, nimis violenter partes arcûs, & funis vrget, dum in iis ſolis agitandis totus inſumendus eſt.

Rursùs, ſi pilam ligneam, vel eburneam manu, vel aliquo inſtrumento ita vrgeas in aliam ſimilem, vt in eam validè, & directè incurrat, alia magna velocitate ad eam directionem procurrente, tua ſiſtetur; alioqui ab impetu in ſe exiſtente longius deferenda: quòd ſi in eam non in directo incurrat, alia ſegniùs mouetur, & tua vlteriùs cum illa, & poſt illam excurrit, ſed non tanta velocitate, nec pro tanto ſpatio, pro quo, & qua ſola excurriſſet.

Sed non poteſt dici, quod in primo caſu tua pila ceſſet à procurſione, quia alia, in quam incurrit, ipſam ſiſtat; non ſic ceſſet in ſecundo, quia alia non ſic eam ſiſtat; quia in primo caſu, alia celeriùs mota in anteriora, citiùs etiam ei liberum ſpatium procurrendi relinquit, ſi in ea impetus ſupereſſet ad procurrendum; quàm relinquat in ſecundo, in quo iuxta menſuram impetûs in ſe remanentis, ſegniùs cum alia tardiùs mota, etiam ipſa fertur in vlteriora.

Videtur igitur in primo caſu directè occurrens alteri, & ſic ei proportionatè admota, totum ferè ſuum impetum in eam transfudiſſe, vt ea celeriter iuxta menſuram illius procurrente, ipſa ab eo libera conquieſcat; non ſic in ſecundo, parte tantum impetûs in aliam deriuata, reliqua in ſe remanente; & ita ſecundum proportionem vtraque ſed lentiùs agitetur.

Sed quidquid ſit de tranſmiſſione impetus in alia; Tranſitus luminis ad illuminata non commenſuratur fini illuminationis, & iis determinationibus, quas de facto in illa experimur.

Nam

Nam etiamsi lux, & lumen confundantur in re sicut in voce apud Græcos, & dicatur forma lucidi non solùm esse ad illuminandum ipsum, sed consequenter Diaphanum, ad repræsentationem illius; ac proindè producere plus luminis in lucido, quàm ipsi tantùm afficiendo conueniat, & ita quod lucido superabundat, in diaphanum effundendum esse.

Nihilominùs contra est primò, quòd cùm ipsa sit virtus limitata ad tantam diffusionem; medij verò illuminandi capacitas susceptiua luminis non sit proportionaliter limitata, cum tales partes illius homogeneæ non solùm sint susceptiuæ maioris luminis à pluribus illustrantibus illas simul; aut à lucidiori, sed etiam ab ipso, si plus, & plus accedat; euidenter sequitur, quod lumen ad se transmissum ab illo, priores partes medij retinebunt, & non dimittent ad partes vlteriores eiusdem: cum tamen de facto priores & multò vlteriores illuminentur.

Rursus, cùm partes remotiores, & remotiores medij, sint eiusdem rationis cum vicinioribus, & lumen transmissum ad ipsas sit multò minus illo, quod de facto sibi retinere dicuntur viciniores; multò minùs illud, quod recipiunt, dimittent à se in vlteriores, & sic breuissima erit sphæra diffusionis, quam de facto amplissimam experimur.

Secundò, lumen destructum maxima in extensione medij iam illuminata, ex interpositione opaci inter partes illuminatas, & lucidum, remoto tali impedimento centies millies vlteriùs, & vlteriùs restauratur, nulla facta obseruabili imminutione in partibus anterioribus vicinioribus lucido, inter quas, & consequentes nunc admouetur, nunc remouetur impedimentum; cùm tamen ex lumine antecedenti in medio obscurato nihil remaneat, & quod in illo toties, pro tanta extensione restauratur ex anterioribus partibus, iuxta hanc falsam positionem, consequenter loquendo, necessariò sit deriuandum.

Denique, cùm eadem ratio ſit repræſentatiuorum coloris, quæ per diaphanum diffundi pariter cum lumine ſuprà probauimus, & iſta ex ibi probatis ſint diuerſæ naturæ à coloribus, in diaphano vt ſubiecto proprio producta; idem de repræſentatiuis lucidorum dicendum eſt, in quibus nec maiores, nec nouæ difficultates occurrent, quæ non pariter ſoluantur, ac in illis.

Nec quemquam moueat toties iterata productio, & deſtructio luminis in diaphano; ſiquidem ex vna parte hoc poſtulat generaliter ſingularis dependentia repræſentatiuorum huiuſmodi ab obiecto repræſentabili, vt paulò poſt oſtendemus; ex alia virtutes ipſius productiuæ, & ſuſceptiuæ, ex hac viciſſitudine nullo modo vitiatæ, ſemper eumdem effectum eadem facilitate iterare poſſunt. Conueniens autem fuit hæc fœcunditas Luci in luminis productione, per quam omnis pulchritudo Vniuerſi, vel exhibetur, vel completur; & ſimul omnis cæleſtium corporum virtus: ſicut perficitur omnis inferiorum fœcunditas, & vita per calorem conſequentem ex lumine, vt mox oſtendemus; immò videtur commendari ab Authore naturæ, qui per lucem ſuarum perfectionum eximiam pulchritudinem, & inexplebilem propenſionem ad earum ſimilitudinem aliquam communicandam rebus creatis, toties in ſuis oraculis expreſſit.

CAPVT VII.

Singularia in Propagatione repræſentatiuorum.

SECTIO I.

Intra ſphæram Propagationis quodlibet ſignabile repræſentabilis propagat repræſentatiuum ſui in totum Diaphanum; & totum repræſentabile in quodlibet ſignabile talis Diaphani.

COnuincunt hoc experimenta; nam patente foramine in opaco expoſito, intra ſphæram actiuitatis, alicuis

repræsentabili, seu quod idem est, obuerso ad illud foramine in vuea oculi, traijcitur per illud in chartam, vel retinam oculi, cuiuslibet signabilis in obiecto repræsentatiuum, & totius faciei obiecti obuersæ ad illud; ita vt licèt in diaphano, quod est in foramine, omnium partium obiecti repræsentatiua confundantur, dum per illud traijciuntur; necessariò tamen in propagatione vltra foramen ita distinguantur, vt in proportionata distantia totum obiectum cum sua figuratione, & partibus ritè distributis consignent, & alijs partibus destructis, cuiuslibet relictæ repræsentatiuum remaneat; atque in opposito excipiente radiationes traiectas per foramen, si foramen cum opaco, in quo apertum est, situm variè commutet, potest in qualibet parte ipsius, in qua consignabatur repræsentatiuum vnius signabilis partis obiecti, cuiuslibet alterius repræsentatiuum consignari.

Similiter lentem vitream intra sphæram actiuitatis obiecti illustris, vel illustrati constitue in quauis parte expositi diaphani; sicut & humorem crystallinum oculi, & in modica distantia ab illis in exposita charta munda, ad quam debitè impediatur notabilis illustratio aliundè, agnosces consignari appparentiam distinctam totius talis obiecti, & partium designabilium in illo; itaut his, & alijs partibus desinentibus, vel impeditis, remaneat repræsentatiuum aliarum.

Et ne putes hoc ita conuenire maioribus partibus, vt minoribus, & minoribus non conueniat, si pro tali distantia, pro qua nec oculo, nec Tubospicilio mediocri illas minores discernis, potentiorem, & potentiorem adhibeas, poteris illas distinguere: quod euidentèr ostendit radiationes illarum de se repræsentatiuas ad diaphanum pro tali distantia, & ad eius partes signabiles, pro quibus cum qualibet mutatione sitûs Tubus applicari potest, cum tali manifestatione, fuisse diffusas.

Rursùs, quamlibet minorem, & minorem partem ex obiecto

obiecto visibili separa, & nullam tam minutam separabis, quam non vt totum, in plures & plures partes adhuc distinguibiles bono Microscopio internoscas. Ex quo conuincitur, rationem propagatiui repræsentatiui sui conuenire colori lucido, & illustrato, & ita conuenire cuilibet toti lucido, & illustrato, vt conueniat cuilibet signabili in illo: similiter ratione diaphani, id est, susceptiui, & transmissiui repræsentatiuorum, ita conuenire toti huiusmodi medio, vt conueniat singulis signabilibus in illo, ac proindè necessario in toto diaphano, intra sphæram actiuitatis contento, & quibuslibet partibus signabilibus in illo, esse ita repræsentatiuum totius obiecti, vt sit etiam cuiuslibet partis signabilis in illo.

An verò, & quomodo ex coniunctione plurium partium extensionis visibilium, singularum signabilium sphæra actiuitatis vlteriùs, & vlteriùs extendatur, non multò post explicabimus.

Interim aduerte hoc admirabile, quod tam confusa tot radiationum designabilium à singulis obiectis illustribus, & illustratis sufficienter præsentibus eidem medio, & à singulis signabilibus illorum in singulis partibus diaphani multiplicata, licèt sit inepta prorsùs in tali statu repræsentationi distinctæ, aut singulorum à se inuicem, aut secundùm dispositionem partium cuiuslibet in se; aptissima est pro tali statu tum ad alium finem, ad quem, vt videbimus, luminis multiplicatio in eodem medij seruit in vniuersum vt posito foramine, vel etiam crassioris diaphani tali configuratione, tàm intra, quàm extra oculos animalium haberi possit sufficiens determinatiuum ad exercendam repræsentationem, qua singula inter se, & conueniens dispositio partium extra partes in singulis internoscantur, vt ex dicendis apertè constabit.

Capitis VII. Sectio II.

Datur Propagatio repræsentatiuorum per medium similiter; immò perfectiùs affectum.

NOn est eadem mensura agendi, & patiendi omnibus actiuis & passiuis, sed qualem determinat singulis peculiaris finis illorum.

Corpora naturalia, quibus debentur per se primæ qualitates actiuæ inter se contrariæ, agunt per illas, vt disponant subiectum ad formam substantialem suæ similem, & ex hoc fine mensuratur modus agendi illarum; vt scilicet non sint productiuæ in subiecto, in quo sunt, qualitatis sibi similis; sed solum in subiecto aliquo modo realiter distincto; & quidem dissimiliter secundùm tales qualitates affecto: tale enim subiectum est illud, quod per se est aptum disponi ad formam similem formæ Agentis per se secundum illas; cùm subiectum, cui illæ per se iam inexistunt, & similiter alteri est per se sic affectum, supponatur habere formam, ad quam illæ sunt dispositiones, & sic per se loquendo in talibus non adest finis actionis, quæ secundùm illas per se intenditur in natura.

Constituta autem mensura proprij modi agendi ex eo, quod per se intenditur secundùm illas in natura, non mutatur ex iis, quæ eueniunt illis præter intentionem talis finis: quare esto, calor sit in aqua, cui non per se conuenit, nihilominùs in ea seruabit proprium modum agendi, vt non vlteriùs producat calorem in illa, nec sit illi virtus agendi in aliud similiter calidum: esto in subiecto, cui per se conuenit, sit per accidens imminutus in perfectione sibi conuenienti in tali subiecto, nec ad illam vlteriùs acquirendam aget in illo, nec erit illi virtus agendi in aliud affectum simili, cum eadem diminutione intensionis.

Corpora

Corpora verò lucida, & illustrata, quæ sunt immutatiua diaphani, id habent ad propagandum repræsentatiuum sui; ex quo fine mensurant suum modum agendi in illud: vt in quocumque diaphano quantumcumque repræsentatiuis ab aliis affecto, sed per illa non completè disposito ad seruiendum repræsentationi illorum, ipsa sint actiua, quia caret complemento ad seruiendum repræsentationi illorum, cuius illa sunt productiua: quare ex suo fine agendi sunt actiua, non solùm in diaphano similiter, immò quantumuis perfectiùs affectum repræsentatiuo simili.

Huic mensuræ agendi apertissimè concordant experimenta. Aperto foramine in fenestra, cæteroqui ad conciliandas cubiculo tenebras, occlusa, expone quotuis accensas lucernas similes, & omnium lumina per tale foramen traiicientur in oppositam (pro aliqua distantia) foramini chartam, ad flammulas earum consignandas distinctè in illa; itaut quacumque illarum extincta cesset correspondens repræsentatiuum illius, remanentibus aliis, sine vlla immutatione obseruabili à prospectante accuratissimè per tales consignationes multiplices, & correspondentes in dicta charta: vel loco chartæ: admoue propiùs foramini pupillam oculi, & ex foramine ad illas sic dispositas internoscendas propria singularum repræsentatiua excipies, quod fit in ordinaria visione traiectis omnium, & singularum repræsentatiuis per foramen vueæ intra oculum.

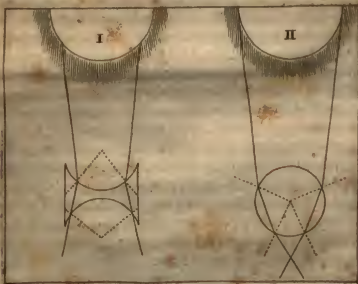
Rursùs, Sole meridiano illustrante aërem intermedium, sed non fenestram, nec obiecta alia illi opposita, pone è regione foraminis aperti in illa flammulam lucernæ, & ea per tale medium traiiciet proprium repræsentatiuum sui, siue meridiano Sole illustretur viuidissimè, siue accedentibus nubibus, debilissimè.

CAPITIS VII. SECTIO III.

Non alligatur Propagatio repræſentatiuorum per Diaphanum Raritati, vel Denſitati ſubiecti; ſed aliquando rareſit in Denſo, denſatur in Raro; nec in eodem medio ſolùm decreſcit ſecundùm menſuram diſtantiæ à Propagante.

PRimum peruincunt leges refractionum, quæ conſtantiſſimè ſeruantur in natura, infrà ex profeſſo explicandæ, & ſtabiliendæ certis fundamentis.

Interim experire. Obuerte ſoli vitrum craſſius, ſed ſecundùm cauitatem ſphæricam conformatum, qua parte



solem respicit; similiter vitream amphoram in orbem conformatam plenam aqua, vel globum ex pura massa Crystalli; & apertè cognosces in illo lumen vlteriùs intra ipsum ab aëre progrediendo dilatari, & debilitari illustrationem; ab hoc verò progrediendo in aërem notabilissimè constringi, & ad validissimam illustrationem, & effectus consequentes ex illa roborari; tum vlteriùs pergendo ab intersectione rursùm maximè rarefieri in eodem medio in quo fuerat sic antè densatum.

Secundum ostenditur; quia decrementum luminis in medio præcisè secundùm mensuram distantiæ à propagante, non potest dici conuenire singulis signabilibus in obiecto, quæ, vt suprà probauimus, & vlteriùs probabimus infrà, habent in quolibet signabili medij propositi repræsentatiuum sui: nam lucidum decuplo maius alio, pro æquali distantia decuplo maius decrementum sui luminis pateretur, siquidem decuplo plura signabilia lucida contineret, quorum vnumquodque pro tali distantia haberet tantò minus repræsentatiuum sui, comparatione decuplo minoris, quod pro eadem tantò minus decresceret in illuminando, quanto in eo signabilia æqualiter sumpta pauciora præ illo reperirentur; tale autem maius decrementum pro æquali distantia respectu maioris lucidi, euidentibus repugnat experimentis.

Neque dici potest, conuenire toti lucido; nam si duplo maius lucidum, cæteris paribus, in distantia quatuor palmorum agens vt sex v. g. in distantia dupla palmorum octo, decrescat vno gradu, aget vt quinque: iam duplo minus in distantia quatuor palmorum agens vt tria, si in distantia duplicata similiter decrescat per vnum gradum, necessariò in distantia palmorum octo, non aget nisi vt duo; & consequenter medietati sic maioris, quæ est omninò illi æqualis, correspondebit plus luminis pro æquali distantia, id est, duo gradus cum dimidio. Atque ita non fiet decrementum luminis præcisè secundum rationem distantiæ, sed aliundè.

CAPITIS

Capitis VII. Sectio IV.

Corollarium.

De intensione qualitatis secundùm partes intra partes, & quidem homogeneas; & de Agente per reflexionem.

Ex multiplicatione partium designabilium luminis in eodem medij, tum à pluribus lucidis eiusdem rationis, tum à partibus signabilibus eiusdem lucidi ad illustrationem validiorem, tàm in se, quàm in eius effectibus; & ratione peculiari assignata, cur in affectis secundum primas qualitates contrarias, non detur actio in similiter affectum, satis refutatur necessitas heterogeneitatis partium gradualium eiusdem qualitatis intensæ, & stabilitur intensio per partes intra partes in eodem subiecti.

Rursùs, quia lumen siue in minori, siue in maiori distantia à lucido; & ita siue in maiori siue in minori intensione, potest ita colligi, seu densari per talem reflexionem à speculo cauo, vel per talem refractionem in Diaphano crassiori conuexo, vt in repræsentatione illustrationis ad oculum, & in effectibus consequentibus, prorsùs æquiualeat intensiori secundum partes intra partes existenti in eodem subiecti; non solùm rectè colligitur homogeneitas partium luminis in extensione Sphæræ actiuitatis lucidi, sed etiam homogeneitas partium extra partes in medio illustrato per extensionem dispositarum cum partibus intra partes dispositis per intensionem in illo. Ex quo solo explicabis plura experimenta, in quibus, quod oculo libero apparet vt intensè lucidum, si spectetur per Tubospicilium oblongum, videtur debilius lucere; cùm interim ope refractionis in vitris illius secundùm plus radiorum consignetur; similiter

album illuſtratum, à longè viſum, apparet inſigniter album in maiori & maiori vicinitate videtur minùs, & minùs albeſcere: ſicut enim apparens expanſio partium lucidi, vel illuſtrati æquiualet remiſſioni; ita velut denſatio ex apparentia ſub minori extenſione æquiualet intenſioni.

Et cùm lumen, ſiue à pluribus, aut paucioribus partibus eiuſdem lucidi, pro varia partium illius occultatione, ſeu à pluribus, aut paucioribus lucidis eiuſdem rationis, variè multiplicatum in eodem ſubiecti, ſecundùm minorem, vel maiorem intenſionem diſtinguibilem in partes homogeneas intra partes, producat calorem ſecundùm maiorem, vel minorem intenſionem; rationabiliùs maior, & minor intenſio caloris ponitur ſecundùm partes intra partes homogeneas, magis, vel minùs aggregatas in eodem medij, quæ adiunctis variis complexionibus aliarum qualitatum poſſit ad alia, & alia deſeruire.

Denique, per actionem ſimilium lucidorum, vel ſimilium partium eiuſdem illuſtrantis, v. g. Solis per plura foramina radiationes ita traiicientis, vt in excipiente opaco plures velut orbes illuſtrationis exceptæ ſecundùm aliquid coincidant, probata ſemel intenſione luminis in eodem medij per additionem partis ad partem, & quidem homogeneam, non ſolùm in ordine ad viſionem, ſed ad alios effectus conſequentes; videtur rationabile huiuſmodi ſolùm intenſionem agnoſcere in lumine quomodocumque producto.

Licèt enim non videatur neganda abſolutè poſſibilitas intenſionis virtualis, ſecundùm quam aliqua qualitas, ſine latitudine graduali diſtinguibili in partes intra partes exiſtentes in eodem ſubiecti, ex maiori ſua perfectione æquiualeat in proportione habentibus dictam latitudinem gradualem: nihilominus ſemel probatâ, & admiſsâ tali intenſione formali in lumine, aſſerendum eſt, ab eodem lucido plus illuſtrante partes medij viciniores, minùs remotiores, plus produci entitatis luminis diuiſibilis in partes

homogeneas intra partes in medio viciniori, minùs in remotiori; non autem produci lumen diuersæ rationis formaliter indiuisibile in intensione, sed in sua entitate tali æquiualens maiori, vel minori intensioni.

Siquidem non solùm huius intensionis virtualis, ab admissa, & probata diuersæ, nullum exhibent indicium experimenta; sed illâ admissâ, adhuc ex pluribus partibus per eam virtualiter intensis, deberet necessariò admitti formalis intensio in eodem subiecti; cùm non sit assignabilis pars medij expositi illustranti, in quam non sit actio à pluribus partibus homogeneis, designabilibus vnâ extra aliam illustrante; & talis actio in tali parte medij constituta in foramine opaci oppositi vlteriori directioni illustrationis ab illo, sequatur necessariò per eam diuaricata, & propria cuiusque à partibus homogeneis, signabilibus in extensione illustrantis: ita vt, aliquibus occultatis, vel sublatis, eodem modo sequatur propagatio ab aliis per idem medij existentis in foramine, quomodo sequebatur, aliis per illud idem sibi coagentibus, & per illud pariter cum illis correspondentes sibi radiationes traiicientibus; nullo obseruabili discrimine in traiectione, vni, vel alteri parti respondente, siue notetur ipsa traiiciens sola, siue ipsa cum alia per illud.

Præterea, facto quolibet motu, saltem notabili in illuminante, quod passim in Mundo agitatur, non transeunte lumine de subiecto in subiectum, vt suprà probauimus, fieret perennis destructio totius luminis in tota sphæra illustrationis, & totius alia, & alia productio; siquidem quod existebat in parte signabili medij, sic vicina illustranti, in ea per illius motum facta remotiore, vt improportionatum seruari non posset; sicut nec quod existebat in parte remotiori, factâ per motum viciniori, & viciniori, seruari posset, consequenter tali positioni, & experimentis de lumine viuidiori in vicinioribus, languente in remotioribus: hoc autem non euenit in latitudine formali in-

tensiua

tensiua luminis producti; nam modico ablato, vel addito successiuè, & proportionaliter iuxta recessum, vel accessum illustrantis, reliquum diutiùs perseuerat.

Ex his etiam agnoscere potes, rationabiliùs in entitate repræsentatiuorum admittendam esse intensionem formalem, quàm in primis qualitatibus actiuis; cùm ex vna parte in his deficiant rationes, quæ ex propriis assignatæ sunt in lumine; & ex alia ipsæ pariter numquam remaneant secundùm esse imperfectum in aliquo subiecto, quin sufficienter adsit causa productiua talis esse imperfecti earum in illo, dato quod non remaneret ex intensione formali præcedente: semper enim adest pars non repassa in agente, quæ potest agere in repassam ad producendam in illa qualitatem proportionatam; in passo verò pars minùs passa; in totis, quibus illæ connaturaliter debentur, ipsa forma substantialis illorum, reparatiua suarum virtutum accidentalium, pro tali mensura in talibus circumstantiis, ipso etiam ambiente aliquando iuuante.

Colligitur denique, quod simile agens in simile, vel in se ipsum in reflexione, perinde se habet, quoad virtutem agendi commensuratam effectui à se producto; ac si propagaret lumen ad medium nullo modo illuminatum; ac proinde in tali actione, nullam esse peculiarem rationem, vt dicatur esse solùm causa inadæquata in tali actione.

CAPITIS VII. SECTIO V.

Propagatio repræsentatiuorum lucidi & illustrati per diaphanum in tota sphæra actiuitatis, quantum est de se, fit sine successione; de facto tamen successiuè, & cum aliqua dependentia à præsenti influxu primi Propagantis: impeditur autem conuenienter tum in directum, tum aliquomodo ad latera ab interposito opaco.

PRimæ qualitates actiuæ contrariæ ex opposita resistente in subiecto, in connaturali modo suæ productionis

ſucceſſiuè fiunt, & quidem celeriùs, vel tardiùs pro menſura reſiſtentis comparatæ ad virtutem actiuam : & fuit ita conuenientiſſimè diſpoſitum, ne tam facilis eſſet corporum corruptibilium deſtructio.

At cùm repræſentatiua careant poſitiuo reſiſtente in ſubiecto capaci, per introductionem illorum expellendo ab eodem, quantum eſt de ſe, ſine ſucceſſione propagantur, pro menſura virtutis actiuæ applicatæ in totam Sphæram; quia tamen lucida, & illuſtrata vel applicantur ſucceſſiuè per motum localem ad alias, & alias partes medij; vel generantur ſucceſſiuè, ſaltem ſecundùm partes ſuæ extenſionis, ſecundùm quas plures, & plures in eodem medio intendunt huiuſmodi repræſentatiua; id eo modo fit ſemper cum ſucceſſione ratione adiunctorum. Dixi *carere poſitiuo reſiſtente expellendo per introductionem illorum*; quia abſolutè qualitas terminatiui ſecundùm quid in imperfectè diaphanis obſiſtit propaganti, ne ſecundùm menſuram intenſionis ſuæ virtuti abſolutè adæquatam producat repræſentatiuum ſui in illis, vt experimentis conſtat, & diſtinctè oſtendemus infrà, agentes de reflexione.

Expediebat autem viuentibus, in quorum gratiam iſta producuntur, & vlteriorum effectuum ſunt productiua, vt tam valida, & tam diuturna illuſtratio ab illis impediri poſſet; & determinatè expediebat ſenſitiuis pariter, & ſenſibilibus, vt obiecta, à quibus proueniunt repræſentatiua, occultari poſſent: quare dari debuit in corporibus oppoſita diaphaneitati, & ſic ſuſcipiendæ ſecundùm illam illuſtrationi, terminatio, per quam illa non admitterent radiationes ab illuſtrante, vel abſolutè, vel ſecundùm tantam intenſionem intra ſuam profunditatem. De facto autem experimur per interpoſitionem huiuſmodi corporum terminatorum priuari conſequens diaphanum illuſtratione, quæ alioqui à tali illuſtrante ad ipſum pertingeret, & oculum, determinatione ad viſionem talis obiecti, quam, remoto huiuſmodi corpore, ſtatim obtinet.

Quia

Quia verò per repræsentatiua huiusmodi debent visibilia agnosci vt existentia, & præsentia in tali situ; & distantia, quantum necesse est vt à sentiente per conuenientem accessum quæri, vel per tempestiuum recessum, vitari possint; necessariò debetur tanta dependentia propagationis repræsentatiui à suo obiecto, vt eo sublato, vel per interpositum obstaculum ab influxu impedito, non perseueret, saltem diutiùs, impressio ab eo facta per propagationem sui repræsentatiui; quod etiam requirebat conueniens modus operandi potentiæ visiuæ cum tali alligatione ad impressionem notabilem, cum aliqua dependentia ab obiecto in organo visorio factam; ne illa non impedita, & perseuerante, non solùm perseueraret repræsentatio tanquam præsentis, eius quod abesset, vel omnino non esset, cum magno damno videntis, & rerum perturbatione; sed etiam impediretur in organo sufficiens, & distincta impressio proprij repræsentatiui ab alio obiecto sufficienter præsente, per quam illud posset internosci ab aliis, vt meliùs constabit ex infrà dicendis de reali mixtura repræsentatiuorum in oculo, & consequenter apparenti visibilium extra ipsum. Conueniens itaque fuit conuenienti occultationi, & manifestationi visibilium, & contemperationi actionis lucidorum, vt perseuerante eodem medio, radiationes, id est, propagationes repræsentatiuorum lucidi, vel illustrati, non diffunderentur, nisi secundùm directionem respectu primi propagantis, & quidem præsentis; & quod medium aptum interposito opaco posset illis priuari; quæ omnia rectè dispositioni vniuersi, & finibus repræsentatiuorum, simulque experimentis conformia esse, sapiens naturæ inspector facilè agnoscet.

Capitis VII. Sectio VI.

Dependentia repræſentatiuorum ab obiectis viſibilibus non eſt, nec eſſe debuit tanta, vt iis amotis ſtatim deſinant; neque tanta independentia, vt ſine illis diutiùs perſeuerent.

STatuenda videtur menſura conſeruationis effectuum, qui fiunt à cauſis ſecundis ex fine illorum, ex quo ſicut totum eſſe illorum,ita duratio menſuratur.

Subſtantiales formæ,materiales dictæ,licèt non habeant contrarium, requirunt tamen ex qualitatibus contrariis, & conſequentibus ad illas,diſpoſitiones in ſubiecto, non ſolùm vt ſint, ſed etiam vt poſſint operari in illo conuenienter ſuæ naturæ, & toti quod componunt: quare non niſi debitè illis ſecum exiſtentibus exigunt conſeruari, ne ſint otiosè in natura; atque ita,illis actione contrariorum ſublatis,debent deſinere eſſe; ad differentiam animæ rationalis, quæ poteſt habere operationes proprias intelligendi, & volendi, cum quibus non communicat actio corporalis, niſi ratione receptionis primæ determinatiuorum, & excitationis, cooperante phantaſia ex connaturali modo exiſtendi in corpore, & connaturali modo incipiendi, quæ illi debentur, vt veræ formæ conſtitutiuæ hominis cum corpore organico: quare licet actione contrariorum deſtructis diſpoſitionibus organicis, cum quibus operationes gradus vegetatiui, & ſenſitiui exercebat in corpore, & acquirebat determinatiua ad alias, & alias operationes rationalis,ipſa deſinat viuificare corpus,& exiſtere in illo vt forma illius; quia tamen ſeparata ab illo eſt ſimpliciter capax ſuarum operationum de ſe inorganicarum,ac proinde non eſſet ſimpliciter otiosè in natura,poſtulat iis diſpoſitionibus

ſublatis, & deſtructo corpore organico, vlteriùs ſeruari ſeparata à corpore, & ſemel producta, eſt naturâ ſuâ immortalis.

Formæ accidentales, quæ ſunt qualitates contrariæ ad conuenientem diſpoſitionem corporum corruptibilium, & totius vniuerſi, poſtulant ſeruari, donec ab agente contrario introducatur oppoſita, per quam ſubiectum immediatum illarum ad aliam formam, & nouum eſſe ſubſtantiale diſponatur; vt hoc modo viciſſitudini generabilium, & corruptibilium corporum in mundo conuenienter deſeruiant, ad quæ aliæ, & aliæ, aliter, & aliter combinatæ diſponunt.

Quæ verò ſunt qualitates non habentes contrariam actiuam, ſed ex ſuo fine, & natura connexæ ſunt tali prædictarum primarum contrariarum diſpoſitioni in ſubiecto, pro illarum tali diſpoſitione ſublata deſinunt conſeruari; talis eſt euidenter virtus magnetica, quæ paſſim tum in magneticis, tum in ferreis affectis actione magneticorum, vehementiori calefactione citò exterminatur ab illis.

Denique dantur qualitates non habentes contrariam propriè dictam, nec per ſe pendentes à diſpoſitione ſubiecti ſecundùm huiuſmodi qualitates contrarias, quæ tamen ex proprio fine conuenienter naturæ ſuæ præſtituto, non ſtatim remoto producente ceſſare debent, nec ſine illo ſemper durare; ſed paulatim imminui, & tandem ſecundùm totam ſui entitatem deſinere: huiuſmodi ſunt qualitates impetûs, proximè tranſlatiuæ corporum, productæ à virtutibus motiuis, quarum finis exigit, vt non ſtatim ceſſent; alioqui transferendo corpori ab impellente ſeparato non deſeruirent, nec collectis partibus antè productis cum productis conſequenter in moto per vim motiuam ſibi intrinſecam ad vincendam magis ac magis reſiſtentiam medij, vel occurrentis impedimenti iuuarent; quorum tamen vtrumque euidenter præſtant; & de hoc ſecundo potes experiri, quod collectis in vna lance bilancis 50. pilis plumbeis,

beis, si eiusdem mensuræ vnicam, etiam non magno interuallo eleuatam supra alteram lancem vacuam, permittas laxatis digitis cadere, ea ex collecto impetu illas 50. per incursum in lancem subiectam, superabit, quod agnosces ex sonitu, quem edet lanx plena ex illis, & quiescens super tabulam, dum vi incurrentis in alteram eleuata, super illam mox recidet.

Nihilominus idem finis exigit, vt in sua entitate sensim imminuantur, ac tandem prorsùs desinant, vt desinenti succedat quies in loco destinato, & ita de facto euenito experimento constat; licèt in subiectum non inducatur vllum positiuè contrarium, ex cuius tali incompossibilitate ipsæ debuerint desinere in illo: vt agnosces, si quis ad te sursùm existentem, proportionato impetu, proiiciat saxum, quod, languente, ac penè nullo iam motu sursùm, manu excipias, vel statim lanci impositum ponderes; senties enim nihilo plus præualere alteri æquiponderanti collocato in altera, quàm si quiescens, nullo præexistente impetu sursùm dirigente, fuisset manui, seu lanci impositum; quod euidenter ostendit non cessasse impetum sursùm dirigentem ex introductione impetûs inclinantis deorsùm, factâ in illo à sua grauitate intrinseca, contra cuius inclinationem, præualente priùs impetu impresso à vi motiua extrinseca, illud sursùm ferebatur.

In hac tertia classe mihi videntur reponendæ qualitates repræsentatiuæ visibilium, quæ non sibi inuicem contrariantur in subiecto, in quo æquè quælibet illarum producitur, siue quælibet alia non adsit, siue adsit; etiamsi sint repræsentatiuæ obiectorum, quæ videntur prorsùs opposita, iuxta experimenta suprà adducta. Neque vllo modo per se pendent à dispositione subiecti variabilis secundum qualitates actiuas contrarias; cùm per medium frigidissimum propagatæ, quantumuis incalescat, perseuerante diaphaneitate, & propagante præsente, perseuerant, & è contrario.

Ex fine autem ipsis conuenienter naturæ suæ præstituto, vt paulò antè aduertimus, non debuerunt primo propagante, obiecto videlicet, ablato, vel per interpositionem opaci impedito, diutiùs durare; & ita de facto euenire experientia quotidiana nos admonet. Quòd verò non statim desinant, sed breui morula perseuerent, exigit conditio potentiæ visiuæ, quæ sicut non determinatur sufficienter ad visionem, nisi impressio facta repræsentatiui in organo sit alicuius notabilis intensionis, & extensionis, vt suo loco dicemus; ita requirit, vt aliquandiu duret: & sicut non discernit impeditum fuisse lucidum ab opaco velocissimè ante illud transeunte, ita nec lucidum eadem velocitate prætervolans agnosceret, nisi durantem aliquandiu impressionem per lumen relinqueret: quam ab eo relinqui experimur dum agitato velociter in orbem funiculo, ad cuius extremum sit aliquid accensum, oculo quantumuis applicato, & adhibita quauis attentione non possumus discernere, apparentem circulum Lucidum interrumpi, vel eius partes esse dissimiles, perseuerante per illustrationem facta impressione in organo in eo situ, à quo agitatum lucidum recessit, breui restitutum ad illud.

Dices, experimentis constare, non breui morula, sed diutiùs perseuerare impressionem repræsentatiuorum in oculo: siquidem, eo licèt amoto, & clauso ab insigni lucido, vel illustrato, perseuerat diutiùs cum ipsa configuratione repræsentatio illorum, vt impediatur aliorum obiectorum minùs lucidorum, vel illustrium, distincta repræsentatio, donec impressio ab illis sensim languescens vincatur ab impressione, quæ fiat ab obiectis post illa propositis.

Ex hac instantia occurrente, non censui affirmandum huiusmodi repræsentatiua impedita actione propagantis, diutiùs perseuerare; quia ex vno capite non sic durat apparentia omninò concolor ei, quæ antè existebat, licèt duret similis aliqua configuratio coloribus tincta, quos successiuè apparenter mutat; ex alio ad partes retinæ, ab im-

preſſione notabili paſſas, accurrunt ſpiritus, quibus ocu-lus abundat, & quibus, vt non multò pòſt dicemus, ineſt lux apta ad varias per oculum, etiam clauſum, & in tene-broſo ambiente conſtitutum, colorum apparentias exhi-bendas; quare illis in aliqua copia remanentibus in parti-bus retinæ ſub tali configuratione ab impreſſione præuia paſſis, & determinatis, poteſt dici continuari determina-tio ad taliter figuratam apparentiam, quæ ſenſim illis eua-neſcentibus colores ad fuſcum magis, & magis vergentes mutet, & tandem ceſſet.

Sed quid, inquies, reſponderi poteſt ad experimenta quæ à viris eruditis referuntur de Chamæleonte?

Animalculum, Romam ex Palæſtina delatum anno 1639. ſpectauimus curioſiùs plures, ex iteratis experi-mentis quid de illius apparentiis certò enuntiari poſſit, vnus inter plures hîc exprimam: de illo igitur, quæ ad mutationes colorum, & earum cauſas facere viſa ſunt, paucis excipe.

Complexionis eſt ſubfrigidæ, & humore abundantis, quæ in ambiente frigido collocata langueſcit, & ſtupet; Soli expoſita excitatur: Timidum animal, & motu tardum, ſi linguam excipias, quam anguſtiori tramite productio-rem, in extremo capitatam, & humore viſcido illitam, ad muſcas, & culices velociſſimè vibrat, eique adhærentes attrahit, ac demittit per guttur, vt aëre paſci fabuloſum ſit.

Cogita lacertam in pedes peregrinæ formæ cruribus longioribus aſſurgentem, capite maiore, quod ad occi-put oſſeo tegmento munitur, & creſcit; tumidiore multò ventre, & caudâ deorſum in gyrum retortâ.

Veſtitur cute ſecundùm quid diaphana, ad cinericium colorem vergente, quem dilutum ſubindè infuſcat, ali-quando etiam rubigini ferri aſſimilat; & humoribus per ſubſtantiam intùs poroſam nunc diffuſis, nunc retractis, hos colores ſucceſſiuè nouis inductis, & creſcentibus ma-culis, inter ſe commutat, etiamſi nulla in circumpoſitis illi

corporibus

corporibus fiat mutatio; quod videtur fieri cooperante apprehensione illius, & passionibus, anxio præsertim pauore, excitatis, proportionaliter, vt nobis facies modò in pallorem, modò in ruborem à consueto colore commutatur, & aliquando diffusione bilis in flauum.

Colores corporum quibus insidet faciliùs assumit in ambiente calido constitutum: sed inter omnes tardiùs & imperfectiùs, nec sine signo molestiæ, rubrum; promptiùs, nec sine signo voluptatis alicuius, viride; vt inter folia arborum viridia locatum, velut omninò assimilatum, minùs distingueretur.

Ad rem nostram Aduerto primò, quòd sicut charta madefacta, vel imbuta oleo, faciliùs admittit, & transmittit repræsentatiua colorum subiectorum, & videtur illis infici, at verò, traiectis radiationibus per foramen fenestræ in locum alioqui obscurum, charta alba videtur, illis exceptis, & reflexis in anteriora; imò intra se refractis, & post se transmissis, velut suos fecisse colores obiectorum ante foramen prostantium; ita illa substantia bestiolæ, combibito humore per illam diffuso, fit apta recipere in se, & variè refracta transmittere ad oculos spectantium repræsentatiua subiectorum colorum, ita vt colores ipsi in eâ existere videantur, iuxta ea, quæ dicemus infrà de reflexione radiationum ex asperis, & exceptione illarum per foramen intra locum obscurum in charta.

Aduerto secundò, vt in nobis, ita in animalculo posse aliter, & aliter diffundi humores ex varia apprehensione obiectorum, quam consequatur variarum passionum excitatio.

Tertio denique, non haberi ex Chamæleonte (loquendo de coloribus, quos in se exhibere non potest, ex varia suorum humorum diffusione ad partes, magis expositas oculis nostris; sed solùm velut imbibitis repræsentatiuis circumpositorum corporum, repræsentat) quod aliis corporibus ab eo remotis, ita concolor perseueret, vt ex hoc

perseuerantia repræsentatiuorum, etiam impedi ta actione obiectorum, colligi possit.

Notabis in materia inanimata, annis proximè lapsis, deprehensum esse à viris inter naturæ consultissimos habitis, perseuerare diutiùs luminis apparentiam. Lapilli enim in agro Bononiensi eruti, & per vstionem debitè præparati, dum lumini Solis directo, aut reflexo, aut etiam aëri sublustri in crepusculis exponuntur, & post aliquam moram in locum obscurum importantur, apertè instar carbonum ignitorum conceptum lumen spectantibus exhibent per aliquod tempus, donec sensim languescens dispareat. Hoc experimentum à me sæpius captum, vt agnosces ex modò dicendis; siquidem cùm monerent non succedere nisi exponerentur aëri sublustri, aut lumini Solis languidiùs eos illustranti, ostendi palàm, quò plus viuido, etiam meridiani Solis splendori exponuntur, meliùs succedere, modò oculi eorum qui fulgorem in illis sunt inspecturi, aliquandiu in tenebris extiterint; nam valido Solis lumine, à circumpositis corporibus ad illos reflexo præoccupatis, lapillorum fulgor non potest facere notabilem impressionem, vt hoc ipsum experiri quiuis poterit, & minùs animaduersum occasionem dedit prioribus negandi experimentum in iis succedere, si Soli validiùs illustranti exponantur. Rursus tentaui sæpius superpositis vitris variæ coloratis capsulæ, in qua erant inclusi, vt nullo modo lumen ad illos perueniret, nisi cum repræsentatiuis colorum, quibus lumen exceptum corpore terminato ita notabiliter in apparentia tingebatur, vt tale corpus excipiens videretur, ac si ipsum colore rubeo, flauo, viridi imbutum esset, & nihilominus ex tali coloratione illustri tam varia sic excepta, nunquam variata est apparentia fulgoris, post illam spectabilis, in lapillis, qui nunc huic, nunc illi constituto in tenebris proponebantur, modò post illustrationem liberam, modò post admissam per vitra colorata, mutata subindè coloratione, & ipsis, de talis fulgoris apparentia pronuntiaturis,

tiaturis, huius variationis omninò inſciis.

Ex quo viſus ſum poſſe conſtanter aſſerere, fulgorem in iis ex tali expoſitione ad illuſtrans apparentem, non eſſe ex repræſentatiuo ad illos tranſmiſſo in illis retento: ſed (quod eorum per ignem præparatio, & odor ſulphureus ſuadent, & tandem ineptitudo ad dictum experimentum flacceſcente eorum maſſa) ex facta, aptè ad notabilem in tenebris conſtituto fulgoris impreſſionem, ſubſtantiæ ſpiritoſæ iis incluſæ excitatione, & vnione per illuſtrationem, eos ſecundùm quid diaphanos peruadentem, quæ poſtea, illuſtratione intermiſſa, ſenſim diſſipata ad fulgorem ſenſibilem exhibendum reddatur inepta.

Confirmabitur hoc totum ex dicendis paulo pòſt de luce, & lumine huiuſmodi ſubſtantiæ tenuioris calidæ.

Capitis VII. Sectio VII.

Repræſentatiuum in tota ſphæra Propagationis, rationabiliùs dicitur non pendere immediatè à viſibili.

PRimò enim hoc peculiare nón eſt tribuendum Viſibilibus ad ſua repræſentatiua comparatis, quia hæc per ſe pendeant in fieri, & conſeruari ab efficientia illorum, cùm ſine tali dependentia, vt vidimus, per aliquam moram ſeruentur.

Secundò, quia cùm ex vno capite lumen productum in parte præcedenti, non ſit magis improportionatum producendo in conſequenti, quàm aliæ qualitates homogeneæ, aliis à ſe conſequenter productis: Ex alio verò pars repræſentatiui ſoni aliam producat, ita vt ceſſante ſono penès reſonans, expertus ſim ex fundo præaltæ ciſternæ, maxima ex parte exhauſtæ, ſæpiùs, ac ſæpiùs interpolatis vici-

bus redire repræsentatiuum vltimæ notæ musicæ à me prolatæ, sufficienter determinatiuum auris ad illius apprehensionem, dum linea sonora cum tremore aëris subsequenter continuato replicaretur inter fundum, & fornicem cisternæ, & ad singulas directiones sursùm repetitas prodiret per os cisternæ repræsentatiuum soni. Quare ergo id denegabitur parti repræsentatiui Visibilis, collatæ ad aliam subsequentem? Sustine disparitates mox elidendas.

Tertiò; quia talis modus propagationis luminis in diaphano secundùm directionem ad lucidum, & non ad latera, in eiusdem rationis diaphano ipsi immediato, quoties in directione ad lucidum, inter illud, & lucidum est interpositum opacum, sicut ex certo fine suprà assignato tribui conuenienter potest virtuti agendi lucidi; ita dici potest conuenire virtuti actiuæ luminis, & sic in aliis seruatâ proportione, & directione, quæ in gratiam primi propagantis, & bonum eorum, quibus deseruit, requiruntur in consequenter propagatis.

Denique, quia necessitas coagentiæ primi propagantis ad effectus agentium per reflexionem apertè refutata est in fine Corollarij, Sect. I V.

CAPITIS VII. SECT. VIII.

Partes intensionis in obiecto Visibili non habent singulæ aliquid sibi determinatè correspondens in repræsentatiuo; sed illud per totam sui, & quamlibet suæ intensionis partem, totius perfectionis eius intensiuæ repræsentatiuum est, sicut à tota propagatur.

PRobatur primò: quia talia repræsentatiua sunt in tali suo esse commensurata potentiæ, cui potest fieri repræsen-

præsentatio; potentia autem visiua non potest discernere partes alioqui absolutè distinguibiles in intensione, sed totum per modum vnius sic perfecti apprehendit: sicut non potest dignoscere, an obiecti visibilis perfectio sit secundùm perfectionem formalem distinguibilem in partes intra partes, quam nos suprà probauimus contra tot negantes; an solùm per intensionem virtualem pro eodem subiecti indiuisibilis, sit taliter perfectior in sui entitate, quàm alia, quæ vt sic, dici possit minùs virtualiter intensa.

Secundò, quia dum ex impuritate medij illustrandi, vel ex maiori, & maiori eius distantia ab illustrante minuitur intensio repræsentatiui, non potest vna pars repræsentabilis dici præ alia cessare repræsentari, sed omnes per modum vnius repræsentantur perfectiùs, vel imperfectiùs pro maiori, vel minori perfectione repræsentatiui. Quare consequenter asserendum, totam intensionem qualitatis visibilis in obiecto, per modum vnius in agendo indistinguibilis attingere totum esse repræsentatiui, quod ab obiecto producitur in medio: quod etiam in aliis agentibus secundùm gradus homogeneos intensis, respectu suorum effectuum, facilè agnoscitur euenire.

CAPITIS VII. SECT. IX.

Partes extensionis in obiecto habent sibi correspondentes distinguibiles aliquomodo in repræsentatiuo; ita vt quod vni illarum seruit, non seruiat alteri in eodem.

RAtio est, quia si quod vni repræsentandæ seruit, seruiret etiam alteri, vna intra aliam repræsentaretur: cùm tamen in partibus extensionis, pars extra partem debeat repræsentari, & de facto repræsententur non solùm

in modica distantia minores, & minores, ex vi microscopij perfectioris, & perfectioris; sed etiam in distantia maiori per Tubospicilia perfectiora discernantur: quod esset impossibile, si plures partes, quæ pro tali distantia videntur minimæ in ratione repræsentabilis, haberẽt indiscriminatim idem repræsentatiuum. Vim huic argumento contra proteruos addidit nostra ætas, in huiusmodi instrumentis excellentissimis elaborandis oculatissima. Rursùs, si darentur huiusmodi partes, à quarum tota entitate, & quolibet absolutè distinguibili in illa penderet esse repræsentatiui producti, sequeretur ablato aliquo non sensibili de se à parte, quæ dicitur minima sensibilis pro tali distantia; cessaret totum repræsentatiuum illius, quod à tota, & quolibet absolutè distinguibili in illa, vt sua per se causa producente pendebat; & sic ablatis dictis non de se sensibilibus, v. g. instar grani pulueris à pluribus illarum, plures illarum statim redderentur inuisibiles in obiecto, siquidem illo ablato non computantur singulæ amplius inter minimas sensibiles proprij repræsentatiui productiuas, nec possunt vniri proximis in ratione visibilis, cùm singulæ proximarum, vt minimæ sensibiles, habeant proprium de se repræsentatiuum à se productum, vt nec illud ipsis facere commune possint, nec ipsis associari ad vtriusque repræsentatiuum producendum, quod solis minimis sensibilibus dicitur conuenire.

Cur autem pro aliqua distantia aliquæ partes videantur de se insensibiles, & tanquam vnum sensibile confundì cum aliis, est, quia pro tali distantia per foramen vueæ oculi, & per humorem crystallinum traiectæ radiationes sine notabili variatione situs, consignant imagines illorum in organo, immediatè per impressionem sui seruiente ad determinandam potentiam ad discernendum obiectum, quæ pro minori distantia, vel ope vitri sic figurati magis diuaricatæ, & ita cum notabili varietate sitûs in tali sensorio consignatæ, sufficienter determinant potentiam ad

tales

tales obiecti partes, antè de se indiscernibiles, aptè discernendas; quæ ex infrà dicendis apertissimè constabunt: & interim ex traiectione radiationum per varia huiusmodi instrumenta conuinci possunt, vt per ea, quæ magis dilatant imaginem, discernantur in obiecto, quæ per minùs dilatantia nequibant discerni.

CAPITIS VII. SECT. X.

Sicut particulare repræsentatiuum non habet ex suis intrinsecis in ratione repræsentatiui connexionem cum hoc potiùs indiuiduo repræsentabili, quàm cum alio prorsùs in apparentia simili; ita nec determinationem in ratione producibilis ab illo præcisè, præ aliis effectibus indiuiduis ad causas indiuiduas comparatis.

PRimum patet, quia licèt hoc repræsentatiuum de facto exerceat rationem repræsentatiui respectu obiecti huius determinatè, & non alterius quomodocumque similis, quatenus propagatum ab hoc, excitat videntem ad hoc apprehendendum hîc & nunc præsens: ita quæ determinatè cognoscuntur, verificantur de facto de hoc determinato repræsentabili, non de alio quantumcumque simili; & excitatur per talem visionem videns ad operandum circa hoc, hîc & nunc existens, quod sufficit ad finem intentum per illud.

Nihilominus tale repræsentatiuum indiuiduum numquam determinat vidētem ad apprehensionem distinctam huius, vt distinguitur ab omni alio perfectè simili; cùm perfectè similia non possint ab inuicem discerni ex vi determinationis per visionem præcisè: sic spectans æquabili-

F

ter labentes aquas, nunquam dignoscet, an consistant antè se per easdem partes; an cum successione continua aliarum, & aliarum fluant: sic spectantes æquabiliter se habentem flammam lucernæ; nec agnoscimus in huiusmodi fieri mutationem, nisi ex aliquo discrimine sensibilis conditionis in iis animaduerso: quare repræsentatiuum determinat ad apprehensionem aliquomodo confusam, hoc est, applicabilem, quantum est de se, huic, vel alij simili: licèt de facto sit apprehensio huius, non alterius, quatenus quæ secundùm illam repręsentantur, verificantur de facto secundùm existentiam huius hîc & nunc, & non similis illi; & operationes consequentes in vidente exercentur de facto circa hoc, & non circa aliud quomodocumque simile.

Secundum sequitur necessariò ex primo, & ostendit in comparatione indiuiduorum effectuum ad causas indiuiduas, quibus asserantur ex suis intrinsecis determinatè connexi, vel non connexi, frustra fieri exceptionem repręsentatiuorum huiusmodi ab aliis: similiter quomodo cognitio singularium tribui possit sensui.

CAPITIS VII. SECTIO XI.

Determinatio Sphæræ propagationis repræsentatiuorum, absolutè loquendo de illa, habetur à gradibus intensionis qualitatis primò propagantis: loquendo verò de Sphæra propagationis ad sufficientem alterationem sensorij, ad visionem, aut ad alios effectus, habetur etiam ex determinatione secundùm partes extensionis eiusdem.

PRimum suadetur, quia licèt integra intensio luminis in medio, iuxta probata, proueniat à lucido agente

tam

tam secundùm gradus intensionis, quàm secundùm partes suæ extensionis, conuersæ ad illud; nihilominus ex antè dictis, concurrit secundùm omnes gradus intensionis per modum vnius indiuisi principij ad lumen productum; singulis verò partibus signabilibus secundùm extensionem correspondent propriæ radiationes, secundùm determinatum progressum, ab illis in directum prodeuntes per idem medium; & ita condistinguibiles à radiationibus sic connexis cũ aliis: quare sicut quælibet inter radiationes huiusmodi signabiles habet suum esse à tali correspondente sibi signabili in obiecto agente, & non ab alio signabili in illo; ita determinatio omnis sui incrementi in tali passo mensuratur à virtute maiori, vel minori existente in tali suo principio, comparatè ad tale passum, & non ab aliis, iuxta se agentibus in eodem subiecto; quibus pariter propriæ radiationes sic condistinguibiles, & à propria virtute illorum mensuratæ, correspondent. Immò lumen cum aliis signabilibus in lucido connexum, esto sit in eadem parte medij secum, quod ad consequentem à se propagationem, est prorsus ac si non adesset: quatenus ad illam non procedentem vlteriùs, secundùm directionem à tali signabili in lucido vsque ad illud deductam, nullo modo potest concurrere positâ determinatione agendi in directum per idem medium, & nullo modo ad latera, vt suprà congruenter fini, & experientiæ statutum est.

Ex quo sequitur, quod si lucidi palmi, sic intensi, sphæra actiuitatis absolutè terminaretur ad tale signabile medij; & accedentibus aliis, & aliis palmis substantiæ æqualiter in intensione lucidæ; ipsum ita cresceret; vt intra idem signabile medij plus, & plus luminis correspondentis toti sic aucto aggregaretur, proportionatè pro tali distantia; nihilominus absolutè sphæra actiuitatis vlteriùs non extenderetur: sed aliquo modo similiter eueniret, ac si super basi palmari, quæ esset chorda arcûs in aliqua sphæra, erectæ essent secundùm talem angulum duæ rectæ lineæ,

vt neceſſariò pro tali determinata diſtantia coinciderent in cuſpide trianguli terminati ad centrum eiuſdem ſphæræ; & ſuper alias baſes æquales hinc inde conſtitutas, tanquam chordas arcuum in eadem ſphæra deſignatorum, cum ſimili inclinatione aliæ lineæ conſtituerentur pariter coincidentes ad idem centrum ; comprehenderetur quidem ab omnibus ſolidum maius, & maius, cuius ſolida cuſpis eſſet maior & maior, ſed nullo modo vltra centrum, per talis ſuæ maioritatis incrementum, poſſet extendi.

Secundum verò patet ex eo, quod non quælibet intenſio minor, & minor; nec pariter minor, & minor extenſio imaginis impreſſæ in immediato organo visûs ſufficit ad paſſionem notabilem determinatiuam ſufficienter ad ſenſationem, vt ſuprà diximus, & infrà ſuo loco probabimus; ideo ad extendendam ſphæram actiuitatis, aptè ad determinandum tale ſenſorium ad viſionem, multùm iuuat maior, & maior extenſio viſibilis : idem proportionaliter dicendum de ſphæra actiuitatis proportionatæ ad producendum alios, & alios effectus, ad quorum productionem conducere poteſt tanta intenſio luminis in medio quomodocumque cauſetur, ſiue à pluribus gradibus, ſiue à pluribus partibus ſecundum extenſionem deſignabilibus in agente lucido.

CAPVT VIII.

De connexione lucis, & luminis cum calore.

Sectio I.

Nihil in Vniuerſo cognoſcitur propria luce lucere, quod non ſit formaliter calidum.

PRimò patet in cœleſtibus corporibus, in quibus ſolus Sol cognoſcitur propria luce lucere, & per ſubſtantiam formaliter

formaliter calidam lucens illuſtrare Planetas. Dixi ſolum Solem cognoſci lucere propriâ luce, quia iuxta dicenda Cap. XVII. ex vna parte illuſtriores Planetas per lumen ab illo receptum ſplendere non diuinando, ſed certis experimentis tot annorum ſpatio, ab accuratiſſimis obſeruatoribus, iam in Aſtronomia conſtitutum eſt, quorum ſtudio excitatus, & inſtructus omninò volui accedere teſtis oculatus: & patientes eclipſim Iouis aſſeclas, cùm in eius, inter ipſos & Solem interpoſiti, vmbram incidunt, deprehendi Zonas corpus ipſum Iouis cingentes, pro vario ad Solem ſitu nunc apparenter ſubnigras, nunc pallidas; nunc ſimili albore cum reliquo eius corpore velut confuſas notaui: Martem bis circa quadraturam infra Solem inſtar Lunæ, ſimiliter digreſſæ à Sole, apertiſſimè vidi. In Venere corniculata phaſes lunaribus ſimiles in ſemicirculo inferiori ſui ambitûs circa Solem, ſæpiùs adnotaui; pariter in Mercurio.

Ex alia parte Veneris inſignis fulgor, ex ſola reflexione luminis ſolaris oſtendit non improbabiliter idem dici poſſe de fixis, quarum ſplendor dum ex tantò maiori diſtantia velut complicatur, licèt maiori radiatione apparenter coronetur, vt infrà dicemus, poteſt tam viuidus apprehendi; eſto ſit ex lumine mutuato à Sole; cùm præſertim aliquæ ex ipſis, in particulari lucidiſſimæ Bootis, per longiores, & excellentes Tubos in ſuperiori parte minori foramine patentes inſpectæ, cernantur radiationibus detractis, languidiùs ſplendeſcere, ſicuti Venus eodem modo ſpectata.

Dixi: lucere Solem per ſubſtantiam formaliter calidam, quia accuratiſſimis multorum annorum, per non fallentes regulas directis obſeruationibus euicit Chriſtophorus Scheinerus noſtræ Societatis, ignem eſſe, qui lucet in Sole, de quo dicitur Eccleſiaſtici 43. (*fornacem cuſtodiens in operibus ardoris.*) cùm enim plurimis ex tanto Phænomeno adductis oſtendiſſet apparentes velut nebulas in facie Solis, tum accreſcente materia in tetriorem maſſam conglobatas maculas, poſteà verò in alios, & alios colores mutatas,

certo ſui centri in Solis diſco progreſſu, non eſſe ex corporibus circa Solem volutis, & ſui interpoſitione eius partes, licèt in ſe conſtanti ſplendore ſemper fulgentes, nobis variè eclipſantibus; ſed eſſe ex materia è corpore Solis ebulliente, & à valido alterante ſucceſſiuè mutatâ: ex iiſdem apparentiis eundem tenorem in ſuis mutationibus ſeruantibus pariter oſtendit, eandem macularum materiam, eiuſdem ſui centri motu ordinatiſſimè conſeruato, in multò maiorem expanſionem dilatatam, & albeſcentem concipere principium internum lucis, quo ſplendeat notabiliter in faculis, præ reliquo Solis corpore, cum cuius ſplendidis partibus tandem confundantur; conuicit apertè opiniones eorum, qui faculas de nouo in corpore Solis tam ſæpè, tam clarè, notabiles explicare tentabant, vel reflexione luminis aliundè recepti ab illarum materia, vel ex corporis lucidi ſolaris in ſe inalterabilis tranſlucentia per materiam macularum, inſtar ſphæræ vaporoſæ illi circumpoſitam, & in certis partibus laceratam.

Ad hæc autem omnia ſtabilienda, vir de Aſtronomia optimè meritus, non diuinando, ſed demonſtrando ſibi viam muniuit, oſtendendo ex ordinatis talis materiæ curſibus tum menſtruis, tum annuis, & in Sole accuratiſſimè exhibitis, eam non poſſe extra corpus ſolare lucidum conſtitui: reuolutiones corporis ſolaris in ſe ipſo ordinauit, & tanti Phænomeni inuentionem, à ſe primo expoſitam, perfecit, & ab iis, qui vſurpare ſibi attentauerant conuincentibus argumentis vindicauit; vt videre eſt tum in Roſa Vrſina; tum in tractatu de maculis reducibus, poſtremò ab eo edito, cui ſi quid aliter ſonans additum eſt ſub finem, tribuendum importunis precibus minus exercitatorum in experimentis, & ſenio hominis iam fatiſcentis.

Secundò in ſublunaribus quidquid calore vehementiùs agente in vocatum communiter ignem accenditur, vt tale ex luce deprehenditur. Calida expiratio inter aqueos vapores nubium diſperſa, ſi, iis natiuum frigus hinc inde reparantibus,

rantibus, vniatur ad validiorem actionem per antiperistasim (quam in prima ad vacuum excludendum Epistola nuper edita stabiliui contra Lynceos eius irrisores) nubes discerpens lucet in fulgure.

Eadem inter aquas marinas contenta, si iis agitatis in aliqua copia expiret, & occasionem præbente subfrigido ambiente colligatur, ita lucet, vt aliquando noctu remiges Triremium versare flammas videantur.

Eadem in formandis mixtis crassioribus functa munere agentis, terminando per concoctionem humidum sicco, seu (vt loquuntur qui plura per calefactionem similiter attenuata miscent per minima, vt vnum sensibiliter fiant) incorporando humidium sicco; si posteà, illis à calore ambientis relaxatis, exitum tentet in putrefactione, & in extremis partibus putridorum, occasione succedentis frigidi ambientis, vniatur, noctu lucet, experientiâ in carnibus, & lignis putrescentibus notissima. Aliquando etiam ab iis separata, & ex aliqua pinguedine, cum qua in tali massa existebat, adiuncta facilis coagmentari, difficilis dispergi, cum sensibili luce diutiùs vagatur, vt in igne fatuo è cadaueribus educto.

Tertiò spiritus in animalibus, qui est substantia calida, & tenuis, si in aliqua copia colligatur, fit cum luce spectabilis; sic eo lucente non semel noctu apertis oculis totum cubiculum cum dispositis in eo distinctè spectaui; sic quocumque tempore in oculis omnium clausis, & ex aliqua parte digito pressis, & agitatis, apparet fulgor ad partem aduersam, ad quam pupilla conuertitur. Sic in oculis apertis aliquorum animalium glaucis, vt felium, se prodit, qui tantâ huius calidæ expirationis copiâ abundant, vt non solùm eâ viuidiùs lucente per oculos, illustrent obiecta ad discernendam in locis obscuris prædam; sed etiam si flante borea, & loco obscuro confricentur acriùs tergo, velut in scintillas erumpant; sed caue dentes, & vngues illorum in capiendo experimento.

Sic in aliquorum extremas partes aliquo modo transparentes, & humore viscoso subflauo fartas, cum reciprocatione quadam, modò immissus lucet, modò subductus ab iisdem occultatur, vt in cicindelis noctu volantibus, & repentibus quibusdam vermiculis: quòd si, dum illis sublucet in cauda, comprimatur ille humor viscosus, retentus in illo spiritus velut inclusus aliquandiu lucem exhibet, manifesto pueris experimento, qui & frontem mediam linientes, in loco obscuro existentibus accedunt, vt eos terreant illius fulgore.

Sed nullum tale spectaculum in hoc genere, aut vidi, aut audiui, aut legi, quale mihi Anconæ ad mare Adriaticum exhibitum est: ibi ad litus sub marinis aquis deprehenditur massa argillacea, tota intùs fistulosa, consertis animalculis digitalibus ex ostraceo genere, quorum viscidus humor, tam eos inuoluens intra crustam, quàm intùs replens, tanto fulgore lucebat tractatus in tenebris, & tamdiu, vt non solùm fulgentes ex eo manus illustrando cubiculo, & adstantibus internoscendis sufficerent, sed ablutæ, aquam ita fulgentem exhiberent, vt inclusa intra vitream amphoram ad aliquod tempus legendis literis deseruiret.

Denique similem substantiam spiritosam agnosci in aliqua copia in gemmis, quæ dicuntur nocte lucere, intra quas inclusa, dum transpirare prohibetur, & ab ambiente intra poros illius seruatur, diutiùs exhibere suum fulgorem valet.

CAPITIS

Capitis VIII. Sectio II.

Lumen à luce prouenient non est calor; est tamen productiuum caloris in subiecto apto.

PRimum patet, quia lumen valdè intensum consistit in eodem subiecto cum frigore valdè intenso, & calorem producit successiuè expellendo frigus in subiecto ipso quod actuat, quæ duo calori nullo modo conueniunt; & esse productiuum caloris ei conuenire potest sine formali perfectione caloris. Experire traiecto Solis lumine viuidissimo per amphoram frigidissimâ repletam: post eam breuissimo interuallo, & tempore, coëuntibus velut in verticem coni radiis, appositus fomes accendatur; dum interim nulla agnoscitur sensibilis mutatio frigoris facta in aqua, quæ diutiùs perseuerante in ea lumine agnoscitur incalescere, quo modo in proximo ambiente constituta, sed non illustrata, nunquam incalescet.

Secundum constat, tum experimento antè allato, tum communi, ex notabili augmento caloris in æstate; cùm tamen Solis rota flammea tanto sit Terræ propinquior in hyeme, vt communiter asserunt Astronomi, & nos infrà peculiari experimento euincemus: quomodo autem fiat augmentum luminis, & ex eo augeatur æstate calor, modò est inquirendum.

Capitis VIII. Sectio III.

Quomodo lumen calorem augeat in æstate peculiariter ex densitate luminis, in oppositione minùs obliqua horizontis.

Non solùm diuturnior illuminatio in æstate, sed validior auget calorem; validior autem est, non solùm quia tali tempestate per minus vaporum transit ad Terræ plagas illi subiectas, sed quia minùs obliquè ferit illas.

Prima pars omnibus nota est, quia per æstatem crescente die, morâ videlicet Solis supra horizontem, decrescunt noctes; quare Terra, & Aqua, quæ sunt naturâ suâ frigidæ, præsente diutiùs calefaciente plus incalescunt, & per breuiorem eius absentiam minùs sibi reparare possunt frigus actione illius imminutum. Secunda constabit ex probatione sequentium.

Tertia pars infertur ex principiis notissimis, quòd nimirum globo ex Terra, & Aqua integrato circumfundantur euaporationes ex illis exeuntes, & quòd radius eas obliquè feriens, vt ad nos pertingat, longiore tractu inter eas fertur, quàm si directè, seu perpendiculariter feriret; & eò longiore quò magis obliquè: constat id euidenter. Si eges iuuare imaginationem, describe circulum referentem terram, & aquam, & ei alium circumscribe, vt intercapedo inter vtramque circumferentiam repræsentet circumpositos illis vapores; quam tam lineâ ad centrum vtriusque deductâ seca, quàm lineis ab aliquibus punctis exterioris circumferentiæ ad puncta interioris obliquè deductis, & statim propositum agnosces.

Denique, quòd radius, cæteris paribus, eò debilior ad nos perueniat, quò longiore tractu per vaporationes, me-

dium

dium aliquo modo opacantes incedit, & consequenter minùs valeat ad producendum calorem, experimur quotidie comparando radios, qui ad nos perueniunt à Sole prope orientem, vel occidentem respectu nostri constituto, cum radiis à Sole circa meridiem nos illuminante; illorum enim per longiorem tractum vaporum ad nos peruenientium actio illuminatiua, & calefactiua cæteris paribus multò est debilior.

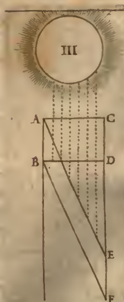
Hîc autem obiter aduerte causam validioris illustrationis à Sole, post pluuias aëre serenato; & maioris incalescentiæ ex illa: nam aquæ è nubibus constipatis decidentes, aërem ab atomis terrestribus, quibus valdè offuscatur, liberant, ex quibus ipsæ turbidæ, si excipiantur, apparent; turbidiores quò post diuturniorem siccitatem decidunt; minùs multò, cùm aliæ pluuiæ proximè præcesserunt: per aërem autem sic ablutum, vtpote in toto progressu magis diaphanum, omnia repræsentatiua visibilium viuidiora transeunt; vndè & circumpositos montes post pluuias distinctiùs spectamus, etiam valdè distantes, & per Tubos opticos omnia meliùs internoscimus; validius autem lumen plus calefacit.

Vltima pars supponit, quod mox euincemus, radios ad opacum, cui minùs obliquæ incidunt, magis colligi; & ad illud, cui incidunt obliquiùs, plus dispergi: constat autem, quò plus luminis pro æquali spatio colligitur, eò plus posse ad producendum calorem ex notissimo experimento collecti luminis per refractionem ex densiori diaphano globoso interposito, vt paulò antè diximus, & per reflexionem ex cauo speculo, etiam antequam ad intersectionem radiorum deueniatur; quò autem validior est incidentia minùs obliqua ad opacum, eò ob similem causam est validior reflexio ex illo; quò languidior incidentia magis obliqua ad opacum, eò consequens reflexio ex illo debilior, vt in probatione suppositi pariter ostendemus.

Comparaui incidentiam, & reflexionem in validitate,

& debilitare, dum fiunt minùs, vel magis obliquè respectu opaci, vt est Terra; quia aliter euenit in crassioribus diaphanis, liberiorem transitum lumini directè incidenti præbentibus; siquidem, vt infrà allatâ causâ peculiari in illis dicemus, & statim, si libeat, potes experiri; quantò obliquior incidentia radiationum in illa, tantò validior existit ex illis reflexio.

Ad suppositi probationem iuuabis imaginationem, reuocando in memoriam propositionem 35. primi elementorum, quòd Parallelogramma super eadem basi in eisdem parallelis constituta sunt æqualia, & à lucido demitte plures lineas signatas punctis, quæ incidant perpendiculariter in rectangulum A B C D, & productæ incidant obliquè in Rhomboidem A B E F, quamuis inter easdem parallelas, assignatâ longiùs basi E F, æquali ipsi A B, magis & magis protensam.



Statim euidenter agnosces nullum radium à corpore lucido posse deuenire ad latus inclinatum A E, Rhomboidis, cui omnes obliquè incidunt, qui non transeat per latus A C, Rectanguli, cui incidunt perpendiculariter, ac proinde in eo pro tanto minori spatio colligi radios omnes qui in latere A E, cui incidunt obliquè, pro tanto maiori dispergantur. Ex hoc statim patet quid sentiendum sit de corporibus secundùm suas superficies occurrentibus radiis ad angulos rectos, & rectis proximiores, comparatis ad corpora, secundùm superficies suas magis, & magis inclinatas, iisdem radiis obliquiùs & obliquiùs occurrentia.

Quod si quis dicat: ad quælibet puncta tam signabilia in

in plano ad angulos rectos, & rectis proximiores radiis Solis exposito, quàm signabilia in plano magis, & magis ad eosdem inclinato, peruenire conum radiosum, cuius basis sit in facie Solis, vertex in tali quolibet puncto; atque quælibet puncta æquè in vtroque plano, seu erecto ad solem, seu inclinato, illuminari; ac proindè sublatis vaporibus omnem terræ plagam, ad quam aliquo modo peruenirent radij à tota facie Solis, æqualiter illustrandam.

Aduertat, iuxta talem considerationem ad puncta plani secundùm angulos rectos, & rectis proximiores appositi, non solùm peruenturos radios, secundùm quos ad illa terminarentur vertices conorum à facie Solis designatorum ad illa, sed etiam omnes alios radios, qui ab eadem facie Solis procedentes, vlteriùs per spatium à tali plano occupatum progrederentur ad omnia puncta plani secundùm maiorem expansionem sub eo magis, & magis inclinati.

Constat igitur in opposito Soli plano ad angulos rectos, & rectis proximiores colligi in tanto minori spatio radios, qui in plano ad Solem magis & magis inclinato, magis & magis disperguntur: & cæteris paribus consequenter radios sic magis, vel minùs collectos in incidentia, esse pariter magis & minùs collectos in reflexione, quæ secundùm pares angulos exercetur, vt infrà videbimus; & secundùm parem intensionem in tanta extensione radij reflexi eam tantò altiùs assurgere intra medium, quantò secundùm angulos rectis proximiores à subiecto plano reflectitur.

Non facit tamen ad roborandum lumen tam ad validiorem illustrationem, quàm ad validiorem consequenter calefactionem, quòd radius reflexus coincidat cum suo directo in eodem medij; idem enim præstaret si concideret cum alio æqualis intensionis; quia hoc modo etiam æquale lumen colligeretur in tali medio, & sic æquale productiuum caloris in illo. Addo, quòd si subiectum, in quod incidunt radij, sit diaphanum secundùm quid, vt intra suam profunditatem aliquam eos admittat, & designe-

tur mensura illius v.g. basis A B, assignata parallelogrammis intra easdem parallelas suprà designatis, statim apparet radios secundùm talem mensuram tale diaphanum penetrantes profundiùs illud ingredi, si sit secundùm angulos rectos, vel rectis proximiores expositum illustranti, quàm si sit magis inclinatum.

Denique, per foramen rotundum apertum in opaco excipe radios in plano directè opposito, vt illustratio circulum in eo designet, & per æquale foramen admissos radios excipe in plano, propiùs quidem admoto foramini, sed valdè inclinato, vt longiorem in illo ellipsim designent, & in tali ellipsi circumscribe circino circulum illuminatum æqualem priori, quem, occultata tuo oculo reliqua ellipsi, ex vario situ spectare possis; & clarè agnosces, cæteris omnibus paribus, quantò validior fiat oculo iudice illustratio à lumine incidente directè in æquali extensione plani oppositi, quàm à lumine incidente obliquè.

Idem agnosces infrà legendo de coloribus apparentibus: siquidem ex inclinatione plani excipientis colores Iridi similes, secundùm traiectionem radiorum per Prisma Trigonum ex vitro, magna fit mutatio dictorum colorum, qualis non fit per multò maiorem variationem distantiæ plani directè excipientis, quod signum est lumen dissipari, & debilitari in plano iuxta maiorem inclinationem, secundùm quam excipitur, consonè ad alia, quæ ibi dicuntur de dissipatione luminis, seruientis mixtioni cum repræsentatiuis coloris opaci, ad varias colorum mediorum apparentias exhibendas.

CAPITIS

CAPITIS VIII. SECTIO IV.

Cur lumen Solis aliqua calefaciat, alia non, vt vocata candida.

EXperire in coctis lateribus : medietatem superficiei illorum, expositæ soli æstiuo meridiano, tinge colore sincerè albo, quo parietes dealbantur, alteram atramento; & post horam admoue manum, & senties medietatem atratam totam valdè incaluisse, reliquâ dealbatâ frigescente.

Collige radios Solis per lentem vitream insignis etiam magnitudinis, aut pilam aquâ plenam; vel per speculum cauum, & non solùm ligna, sed virentes herbas succi plenas combures, & iis radiis ad folium chartæ candidæ vnitis, eam cernes perstare intactam.

Rem in effectu apertissimam, & ita vulgatam, vt ad iudicandum veram virtutem ab inuidorum conatibus non lædi, adhibita sit in Symbolum, cum Epigraphe (*candor illæsus*) sed adhuc in causa infrà Democritici putei fundum latentem libet perscrutari.

Cùm ex vna parte, per suprà dicta, constet lumen in subiecto raro densari, rarescere in denso, & consequenter ipsum ex se non habere determinatè connexionum naturalem cum raritate, vel densitate subiecti; sed iuxta capacitatem, quam inuenit in illo diffundi, secundùm leges proprias progressionum à propagante, pariter reflexionum, & refractionum, ex finibus propriis illi ab Authore Naturæ præfinitas: Communicatio autem tam excellẽtis qualitatis ad effundendam toti Vniuerso venustatem, iuxta dicenda de coloribus, quæ in visibilibus apparent; & nos excitandos, ad opera Conditoris, ipsúmque ex iis Conditorem agnoscendum, postularet, vt impedimentum suæ conuenientis propagationis aliquo modo sua actione posset auferre,

ferre, quod habent modo sibi conuenienti aliæ qualitates ipsâ ignobiliores, & id præcisè productione similis assequi non posset; conuenienter debuit esse productiua alterius, cuius esset rarefacere subiectum, cùm per huius productionem tollere posset resistentiam suæ conuenienti perfectioni, dum impeditur ab opacitate contraria: huiusmodi autem est calor, cuius pariter per lumen propagatio totam œconomiam inferioris mundi ad mixtionem elementorum, & omnium vitam viuentium esset completura.

Ex alia parte, cùm, eodem fine, quo alicui causæ tribuitur vis productiua alicuius effectus, mensurentur etiam conditiones productionis eius ab illa; quomodo suprà diximus agentibus ex natura sua formaliter calidis calorem attributum, sicut & alias qualitates primas contrarias, vt instrumenta ad disponendum subiectum ad formam substantialem suæ congeneam, & ideò limitationem accepisse, vt non nisi in subiectum in qualitate, & gradu dissimile essent actiuæ; sequitur vim, quam habet lumen ad producendum calorem, ex fine immediato supradicto, in eo limitatam esse; vt vbi non seruit ad tollendum à subiecto tale impedimentum, ad recipiendum in conuenienti perfectione repræsentatiuum lucidi, ipsa non sit in illo productiua caloris.

Ex quibus rationabiliter infertur in medio diaphano à vaporibus omninò perfectè libero, cuiusmodi dicatur purus aër, seu alia aura ætherea, non produci calorem à lumine; neque in corporibus ita terminatis, vt in aliqua sui parte recipiendo repræsentatiuum lucidi illud notabiliter non inficiant repræsentatiuo suæ opacitatis, & eius perfectionem per illam non ita impediant, vt immediatè possit in illis minui impedimentum productione caloris.

Talia autem esse corpora terminata, quæ dicimus alba, experimento constat, & meliùs constabit ex iis, quæ dicemus de coloribus, ostendentes in Vniuerso non esse realiter aliam albedinem, quàm in corpore de se lucido; omnia autem alia, quæ in superioribus, & inferioribus corporibus videntur

videntur esse alba, apparere talia ex reflexione repræsentatiui illius ab ipsis aliquo modo asperis, quod non inficiunt notabiliter repræsentatiuo suæ opacitatis; vt faciunt reliqua omnia, quæ ab eodem lucido illustrata apparent tincta mediis coloribus, ex tali notabili mixtione repræsentatiuorum suæ opacitatis cum repræsentatiuo albedinis lucentis in Sole. Quare consequenter dicendum, quòd etiamsi corpora stellarum essent ex materia eiusdem rationis cum materia inferiorum corporum: Sol tamen, ea illustrando, non resolueret per calorem, vaporationem ex illis educendo, proportionaliter vt facit ex Terra, & Aqua; cùm illa potentissimis Tubis inspecta ex illustratione Solis agnoscantur candicare, & vbi videntur atro aliquomodo tingi, rationabilius dicendum sit esse ex tali asperitate extremitatis aliquarum partium, quæ in tali situ illustrata, intermiscet vmbras, quas variato situ sufficienter potest excludere, vt apparet in Zonis corpus Iouis distinguentibus, & in maculis lunaribus, quæ in oppositione Solis per huiusmodi Tubos benè constitutos spectatæ, & ipsæ insigniter albent. Dixi, benè constitutos, quia ex illis plus æquo breuioribus, vel productis, eueniunt ludibria oculis, quæ turpiùs, vt spectacula cœlestia, euulgantur.

Afferemus infrà agentes de Apparentibus in Luna peculiarem confutationem vaporationum circa illam.

CAPITIS VIII. SECTIO V.

An lumen contineat in se ipsam perfectionem essentialem caloris; an verò essentiæ perfectiori illius debeatur virtus productiua luminis & caloris, vt dici debeat solùm virtute calor: qua occasione indicatur, quid sit sentiendum de iis, quæ vulgò dicuntur virtualiter calida, &c.

QVoties intimas rerum naturalium essentias venamur, non solis earum effectibus contenti esse debemus, sed peculiariter attendere modum operandi, qui est connaturalis proprietas modi essendi: ideò existente aliquo effectu à pluribus, si cognoscamus in modo illum causandi notabilem diuersitatem, quæ nimirùm non importet solùm maiorem, vel minorem celeritatem: maioris vel minoris difficultatis, cæteris paribus, victoriam: diuersas potiùs in iis causis essentias, quàm eiusdem essentiæ vires cum variis dispositionibus agnoscimus.

Cùm igitur lumen, & calor expellant frigus, & producant calorem; ita tamen vt lumen non expellat frigus à subiecto, quod informat, nisi efficiendo in illo ipso incompossibilem calorem cum eodem; calor verò in subiecto, in quo est, nunquam expellat producendo calorem, sed præcisè per talem sui præsentiam exigendo, vt in eodem secum subiecto non seruetur tale frigus; rursùs lumen producat calorem in eo ipso subiecto, quod informat; calor verò nunquam in illo, in quo est, sed semper in aliquo modo realiter distincto; non eandem essentialem vterque rationem dici debent continere, cui debeatur vt proprietas connaturalis vis productiua caloris, cui in lumine iungatur

gatur alius gradus essentialis, & vi illius debeatur ei, vt proprietas, vis similis propagatiua; sed diuersam prorsùs esse essentiam luminis, cui vis expulsiua frigoris, & productiua caloris in hoc ipso tam diuersa, vt connaturalis proprietas in gratiam productiuæ similis, aliquo modo debeatur, & sic lumen dici debeat non formalis, sed virtualis calor.

Quòd si brutum non solùm in essentia sua dicitur formaliter animal ex operationibus sensitiuis, sed formaliter viuens ex vegetatiuis; & homo non solùm formaliter rationalis ex operationibus intelligendi, & volendi, sed formaliter animal ex sensitiuis, formaliter viuens ex vegetatiuis; ita vt rationabiliùs philosophando non solùm agnoscantur in homine potentiæ per modum proprietatum correspondentes istis generibus operationum sic diuersarum tanquam debitæ essentiæ illius; sed etiam formales gradus essentiæ, illis potentiis & operationibus correspondentes; ita vt anima hominis non sit solùm virtualiter rationalis, sensitiua, & vegetatiua, sed verè formaliter talis. Manifesta disparitas est, quia ipsa conuenit cum animabus vegetabilium, & brutorum in modo operandi tales operationes cum eadem alligatione ad organa corporea, quibus mediis illæ exercentur; & respectu sensationum, vt connaturale subiectum illarum, ad componendum cum illis formaliter sentiens.

In hoc autem modo philosophandi aliàs adnotaui, hominem quidem continere formaliter gradum vegetatiuum, ex natura sua diuersum à sensitiuo, & sensitiuum tam ab illo, quàm à rationali diuersum; nihilominus gradum essentialem vegetatiuum, qui est in sensitiuis, non esse prorsùs eiusdem essentiæ cum eo, qui est in plantis; cùm operationes ex terminis, & organis proprias habeat, aptas subministrare dispositiones organis sensationum, cuiusmodi non habent plantæ; & ita vegetatiuus gradus in plantis habet determinationem propriam in ratione infi-

ma; in brutis determinationem propriam in subalterna, aptam subordinari vlteriori gradui essentiali; quod idem dixerim proportionaliter de sensitiuo respectu brutorum, in quibus vltimus est, habens ineptitudinem subordinari vlteriori gradui essentiali, sicut eius operationes sunt ineptæ subseruire intellectioni, quæ est operatio vlterioris gradus rationalis, ad quam habet aptitudinem gradus sensitiuus, etiam in ratione sensitiui sic determinatus determinatione subalterna in homine.

Addidi, compositionem Metaphysicam propriè ex genere, & differentia, vt perfectibili, & perfectiuo formali, esse prorsùs diuersam ab aliquali vmbra eius, quæ est inter conceptus confusos, & distinctos; cùm isti inuoluant illos sub expressione, non sic differentiæ inuoluant genus; & illam non dari, nisi in sensitiuis, & rationalibus, in quibus tamen ratio verè vt perfectibilis, comparabilis ad perfectiuam non potest conuenire pluribus specie diuersis; cum reliquæ omnes rationes essendi, secundùm quas comparantur alia, quæ in Catalogo entium agnoscuntur, non sint applicabiles pluribus, & distinguibiles in illis, nisi vt conceptus confusi, & distincti; quomodo ratio vniuersalissima entis determinatur in substantia, & accidente per rationem talis entis; sicut enim ista inuoluit ens sub expressione propria, ita v.g. ratio latitudinis vt tális, non supponit, sed inuoluit extrà tendere; ratio talis sensationis non supponit, sed inuoluit conceptum sensationis, & tale sensitiuum, vt sic, inuoluit, non supponit esse sensitiuum; assigna singulis entium rationes, quas tu vocas genera, & differentias, & comparando eas, experieris propositum.

Denique, cùm compositio Metaphysica sit exactissima, vt quæ conceptus obiectiuos consequentes aliquo modo ad alios, vt illis debitos, excludit ab essentia, & licèt in eadem entitate physicè indiuisibili contentos, reiicit ad accidentia: nihilominus passim ex consensu omnium, admittat in gradibus essentialibus rationes perfectiuas aliarum; quæ tamen

tamen ipsæ sint vlteriùs, perfectibiles & hanc seriem ex pluribus perfectiuis, & perfectibilibus in serie prædicamentali, vt vocant, constituere vnam per se essentiam completã. Cur sic philosophantes tam morosè reiiciunt à cõpositione physica per se compositi formas substantiales perficientes materiam in esse corporis heterogenei, vltimò perfectibilis ab anima; & eas tunc excludunt, cùm adsunt illarum perfectissimæ dispositiones, ob hoc solùm, quòd aduenit anima; quia in vno per se composito physico non possit esse nisi vnica forma, nec sint possibiles formæ perficientes materiam, sed non vltimò, verùm cum vlteriori perfectibilitate à forma perfectiori cui subordinentur?

Redeamus ad propositum. Cùm lumen non sit formaliter calor, & nihilominus productiuum caloris, suspicari quis poterit multa, quæ de facto experimur calefactiua; cùm in iis antè non deprehenderemus calorem sensibilem, sed potiùs oppositum, continere pariter qualitatem aliquam à calore diuersam; productiuam tamen caloris, secundùm quam talia subiecta non formaliter, sed virtute tantùm calida censeantur, v. g. vinum, piper, à quibus intra nos assumptis, calorem sensibiliter augeri experimur.

Verùm de istis prorsùs aliter philosophandum; ea nimirum per calorem, & non per aliam qualitatem esse productiua caloris, licèt videantur actu frigida, & virtute solùm calida; quia quod calefacit in illis, dum est in paruas particulas dispersum, & maioribus partibus frigidis inclusum, in tali statu ineptum est ad exercendam calefactionem sensibilem; si tamen, occasione mutationis factæ ab agente extrinseco, plures ex iis aduñẽtur, incipiunt præualere ad calefactionem, etiam sensu notabilem. Sic intra partes lapidum, per validam vstionem præparatorum in calcem, particulæ igneæ dispersæ latent, præualente interim ad sensum actione maiorum partium frigidarum, intra quas continentur. Sed si per immersionem in aquam, extrema

huiusmodi lapidum humorem combibant, particulæ igneæ fugientes à contrario intus adunantur, & perfectiùs calidæ alias minus calidas perficiunt; at ita simul tam validam calefactionem exercent, vt non solùm proximæ partes frigidæ illarum actione incalescant, sed ex vehementia caloris, rarefacientis totam massam, illa discerpatur, fumida exhalatione indè exeunte, & ebullitione calida etiam intra aquas excitata; quod experimentum non succedet si calcem oleo immergas; quia hoc, peruadens ad intima, particulas igneas successiuè occupat, & extinguit. Expirationum autem calidarum fugam à contrario, contra negantes antiperistasim, euidenter ostendi in prima contra Vacui assertores Epistola, ex additis ad nouam de Machinis Philosophiam.

Vt autem faciliùs concipias, quomodo virtus, quæ dispersis particulis secundùm illam formaliter affectis non valens effectu sensibili se prodere, videtur in aliquo toto solùm potestate contineri, iisdem per aliquam mutationem circa illud factam adunatis, reducatur ad actum sensibilis effectus, quo se manifestet; exhibeo tibi promptissimum experimentum, quo spectabis in calce arenæ commixtâ, & aqua subacta, aquam ita combibi, & istas particulas ita occultari, vt non multò post aliquid ex tali massa acceptum in extremitate non sentiatur vdum; immò comminutum non prodat aliquid humoris intra se, ac si non adesset; cùm tamen bacillo, vel digito replicatis moderatè ictibus compressum incipiat primò madere sensibiliter; tum humorem exhibere fluentem, particulis nimirum illius tali agitatione adunatis, quæ dispersæ latebant.

Continentur pariter spiritus formaliter calidi in vite, per quos nutritio singulariter in racemis exercetur, & iis compressis, intra reliquas musti partes ex prædominio aqueas, & terreas exprimuntur, & velut dispersi latent; licèt in ebullitione illius secundùm calorem sensibilem se prodant, & in vino ex illorum copia in eo contenta potentiori, dum infunditur

infunditur cyatho, ex illa agitatione secundùm aliquas sui particulas adunatas prosiliant, & aliquas vini guttulas protrudant. Si igitur vinum, quod maioribus & crassioribus sui partibus præualentibus sentitur frigidum, applicetur corpori, ex cuius actione illæ incalescant, dum calefactione, & rarefactione illarum spiritus ignei excitantur & adunantur, maiorem calorem illi exhibet per ipsos, quàm in sua massa illo alterante receperit; ex quo factum est vt vinum virtute calidum dicatur; licèt partibus in se contentis, secundùm proprium calorem formalem agentibus, calefaciat.

Sic proportionaliter philosophandum de pipere, & similibus, quorum fractione spiritus ignei adunantur ad sensibilem actionem, qui intra maiores partes ex prædominio frigidas, toto apparente frigido, dispersæ latebant: licèt non negem aliqua dum molestè afficiunt sensorium, posse dare occasionem concurrendi spiritibus in animali contentis ad partem læsam, vt illa ex eorum copia incalescat.

In silice pariter spiritus igneos intra poros contentos, censeò valida contritione partium crassiorum expirare, & adunari, vt aliquas etiam illius materiæ particulas, non omninò humido pingui destitutas incendant.

CAPVT IX.

De varia progressione Radiationum.

SECTIO I.

De Radiationibus Directis.

EST fundamentum in natura designandi per idem medium, affectum repræsentatiuis lucidi, & illustrati, radiationes directas à quolibet signabili, à quo cœpit propagatio ad quodlibet signabile talis medij, & opaci illis

oppositi

oppositi in tali medio.

Probatur, quia ex suprà dictis constat, propagationem repræsentatiui lucis, & coloris ita procedere à tali signabili lucidi, & illustrati ad tale vsque signabile medij, tali repræsentatiuo affecti, vel opaci intra ipsum illis expositi, vt positis quibusvis impedimentis, modò non in directum inter illa talis propagatio sequatur; neque illam aut interrumpat, aut minuat lumen ab alio signabili eiusdem, vel alterius propagatum per totum idem medium, aut ab eodem signabili ad alia signabilia in eodem, vel alio medio: ergo naturalis propagatio repræsentatiui à signabili propagantis ad signabile in eodem medio, intra sphæram illius constitutum recta procedit: huiusmodi autem radiatio à signabili ad signabile sic procedens est, quæ dicitur Radiatio directa, seu Radius rectus.

Pariter est fundamentum in natura designandi per diuersa media simul affecta repræsentatiuis lucidi, & illustrati, radiationes in directum, quoties à tali signabili est ducibilis linea, quæ secundùm angulos hinc indè æquales, incidat superficiei vlterioris medij diuersi à præcedente.

Probatur primò, tum experimentis, quibus nititur præcedens assertio; tum ex mox afferendis de flexione radiationis, obliquè incidentis superficiei vlterioris medij diuersi à præcedenti.

Secundò, quia ex vna parte propagatio ab aliquo signabilis, vel illustrati deducta per aërem, & aquam, ad aliquod signabile intra illam; vel per aquam ad signabile intra aërem, ita vt occurrat superficiei secundi medij densioris, vel rarioris perpendiculariter, id est, ad omnem positionis differentiam se habens ad illam æqualiter, non potest habere determinationem in se naturalem vt vlteriùs pergendo per medium de se vniforme, licèt diuersum à præcedenti flectatur in vnam potiùs positionem, quàm alteram. Ex alia, fini propagationum peculiariter conducit, vt mox videbimus, talis progressus in directum per diuersa

media radiationis, quæ superficiei vlterioris, & diuersi incidit perpendiculariter. Ex quibus stabilitur axioma illud opticum, Radius perpendicularis non frangitur.

Capitis IX. Sect. II.

De Radiationibus Refractis.

EST fundamentum in natura designandi per media diuersæ densitatis radiationes refractas, quoties radiatio propagata per medium vicinius illustranti incidit extremitati sequentis secundùm angulos inæquales.

Experimur primò Solis radios per aërem diffusos, occurrentes amphoræ vitreæ aquâ repletæ, seu pilæ, vel lenti crystallinæ, non secundùm eam amplitudinem, quâ ad huiusmodi pertingunt, intra illa progredi, sed restringi; & rursùs ab illis ad aërem progrediendo noua flexione arctari; vt illa breui interuallo illuminatio velut cuspidetur, quod meliùs agnosces, si, loco huiusmodi densiorum diaphanorum, opponas postea Soli in eodem situ foramen in opaco apertum, eiusdèm magnitudinis cum expansionne superficiei diaphani illius densioris, & globosi, quæ per aërem primò à Sole illustratur: spectabis enim in atomis intercurrentibus illustratis longè alium, & ampliorem progressum radiationum vlteriùs per foramen pergentium in aëre, quàm per aërem pergentium intra talia diaphana densiora.

Rursùs dictam amphoram aquâ plenam, vel pilam crystallinam post experimentum primò captum in ambiente vtrinque aëre, admoue aquæ, vt ex illis illuminatio non ampliùs diffundatur in aërem, sed intra aquam: & spectabis, in aquam quantò amplior illuminatio ex illis procedat, & quantò longiùs ab illis cuspidanda, quàm cùm ex illis in aërem propagabatur.

Experimur secundò lapillum, iacentem in fundo vasis aëre pleni, à nobis eò vsque spectati posse, quousque ab illo ad oculum in tali situ pertingere potest linea recta, non impingens in latera vasis: quod si à deducta ex lapillo per marginem vasis longiùs recedas, is prorsùs tibi manet inuisus; nisi aquâ vas repleatur, quâ infusâ, persistente oculo in eodem situ, lapillus incipit apparere. Ex quo euidenter infertur, propagationem repræsentatiui, sine quo non fit visio repræsentabilis, progrediendo ab aqua ad aërem à rectitudine deflectere.

Rursùs, in situ oculi pone candelam accensam, & videbis illustrationem ab illa pertingere ad lapillum, etiamsi ab illa ad ipsum non sit directio libera occurente latere vasis; aquâ verò amotâ, illustrationem vltra lapillum directè extensam per aërem nullo modo ipsum attingere. Quæ omnia ex dicendis meliùs constabunt.

CAPITIS IX. SECT. III.

De Radiationibus Reflexis.

EST fundamentum in natura designandi radiationes reflexas ab opaco, quod expositum illustranti, impedit vlteriorem progressum propagationis repræsentatiui illius, qui sequeretur secundùm aliquam directionem, nisi ipsum opponeretur.

Probatur quia ex vna parte si intra sphæram propagationis repræsentatiui ab aliquo lucido interponatur opacum, impeditur eius propagatio, quæ extendebatur in tali directione vltra illud. Ex alia parte apparet spectanti in extremitate talis opaci, aduersâ lucido, mutatio secundùm illustrationem ab ipso, eò maior vel minor, quò admotum ipsum tali lucido, maiorem, vel minorem progressum illustrationis ab illo secundùm talem directionem

media radiationis, quæ ſuperficiei vlterioris, & diuerſi incidit perpendiculariter. Ex quibus ſtabilitur axioma illud opticum, Radius perpendicularis non frangitur.

CAPITIS IX. SECT. II.

De Radiationibus Refractis.

EST fundamentum in natura deſignandi per media diuerſæ denſitatis radiationes refractas, quoties radiatio propagata per medium vicinius illuſtranti incidit extremitati ſequentis ſecundùm angulos inæquales.

Experimur primò Solis radios per aërem diffuſos, occurrentes amphoræ vitreæ aquâ repletæ, ſeu pilæ, vel lenti cryſtallinæ, non ſecundùm eam amplitudinem, quâ ad huiuſmodi pertingunt, intra illa progredi, ſed reſtringi; & rursùs ab illis ad aërem progrediendo noua flexione arctari; vt illa breui interuallo illuminatio velut cuſpidetur, quod meliùs agnoſces, ſi, loco huiuſmodi denſiorum diaphanorum, opponas poſtea Soli in eodem ſitu foramen in opaco apertum, eiuſdem magnitudinis cum expanſione ſuperficiei diaphani illius denſioris, & globoſi, quæ per aërem primò à Sole illuſtratur: ſpectabis enim in atomis intercurrentibus illuſtratis longè alium, & ampliorem progreſſum radiationum vlteriùs per foramen pergentium in aëre, quàm per aërem pergentium intra talia diaphana denſiora.

Rursùs dictam amphoram aquâ plenam, vel pilam cryſtallinam poſt experimentum primò captum in ambiente vtrinque aëre, admoue aquæ, vt ex illis illuminatio non ampliùs diffundatur in aërem, ſed intra aquam: & ſpectabis, in aquam quantò amplior illuminatio ex illis procedat, & quantò longiùs ab illis cuſpidanda, quàm cùm ex illis in aërem propagabatur.

Experimur secundò lapillum, iacentem in fundo vasis aëre pleni, à nobis eò vsque spectari posse, quousque ab illo ad oculum in tali situ pertingere potest linea recta, non impingens in latera vasis: quod si à deducta ex lapillo per marginem vasis longiùs recedas, is prorsùs tibi manet inuisus; nisi aquâ vas repleatur, quâ infusâ, persistente oculo in eodem situ, lapillus incipit apparere. Ex quo euidenter infertur, propagationem repræsentatiui, sine quo non fit visio repræsentabilis, progrediendo ab aqua ad aërem à rectitudine deflectere.

Rursùs, in situ oculi pone candelam accensam, & videbis illustrationem ab illa pertingere ad lapillum, etiamsi ab illa ad ipsum non sit directio libera occurrente latere vasis; aquâ verò amotâ, illustrationem vltra lapillum directè extensam per aërem nullo modo ipsum attingere. Quæ omnia ex dicendis meliùs constabunt.

CAPITIS IX. SECT. III.

De Radiationibus Reflexis.

EST fundamentum in natura designandi radiationes reflexas ab opaco, quod expositum illustranti, impedit vlteriorem progressum propagationis repræsentatiui illius, qui sequeretur secundùm aliquam directionem, nisi ipsum opponeretur.

Probatur quia ex vna parte si intra sphæram propagationis repræsentatiui ab aliquo lucido interponatur opacum, impeditur eius propagatio, quæ extendebatur in tali directione vltra illud. Ex alia parte apparet spectanti in extremitate talis opaci, aduersâ lucido, mutatio secundùm illustrationem ab ipso, eò maior vel minor, quò motum ipsum talis lucidi, & maiorem, vel minorem progressum illustrationis ab illo secundùm talem directionem

nem ſiſtit: quod ſi opacum ſit terſum videtur ab oculo, licèt auerſo à lucido ipſum lucidum è directione illius, vel etiam illuſtratio propagabitur ab illo ad aliud opacum illuſtrandum,licèt non conſtitutum è directo lucidi, ac ſi in tali directione ipſi lucido eſſet expoſitum. Ergo propagatio radiationis deſignabilis eſt, non ſolùm à lucido ad ſignabilia talis opaci, ſed ab illis ad alia;hoc autem intelligitur per radiationem reflexam. Confirmabitur ex dicendis infrà de æqualitate angulorum quam ſeruat cum directione propagationis luminis à lucido ad oppoſitum opacum, directio propagationis à tali opaco ad alia,quæ pariter euincet correſpondentiam radiationis reflexæ cum directa.

CAPVT X.

Quàm aptè Finibus in natura intentis variæ progreſſiones Radiationum deſeruiant.

SECTIO I.

Qui Fines propagationis in directum, & quomodo per eam obtineantur.

EXpedit bono Vniuerſi, & peculiari videntium,repræſentatiua in eadem parte diaphani confundi; è contra neceſſarium omninò ad internoſcenda obiecta per viſionem, vt non ſolùm repræſentatiua plurium obiectorum, ſed partium eiuſdem obiecti vnum extra aliud, in alia & alia parte illius poſſent conſignari, & his omnibus propagatio radiationum in directum aptiſſimè ſeruit.

Prima pars probatur, quia ex vno capite bono Vniuerſi conducit augmentum intenſionis luminis,& conſequenter caloris ex eo prouenientis; intenſio autem fit, ex ſuprà conſtitutis, per partes intra partes eiuſdem qualitatis; &

obtinetur per repræſentatiua non ſolùm plurium lucidorum,ſed plurium partium eiuſdem lucidi ad eandem medij partem propagata, & in illa confuſa. Ex alio capite conducit bono videntium, ne aliquod repræſentatiuum afficiens aliquam partem medij, hoc ipſo impediat propagationem repræſentatiuorum ab aliis per eandem partem; alioqui dum quæritur vnius manifeſtatio, alia multa cum notabili detrimento laterent, ac proinde ad bonum videntium debuerunt in eadem parte medij repræſentatiua confundi.

Secunda pars probatur: quia ad internoſcenda inter ſe plura obiecta, & diſtinguendas partes eiuſdem obiecti, illiuſque conformationem, & diſpoſitiones agnoſcendas, requiritur, vt non ſolùm repræſentatiua plurium obiectorum, ſed partium eiuſdem, in alia, & alia parte ſubiecti vnum extra aliud conſignetur; cùm apertè illorum confuſio per partes intra partes, non niſi ad viſionem confuſam partium eiuſdem obiecti inter ſe, & plurium inuicem obiectorum determinet, per quam dum nullum internoſcitur, eſt ac ſi nullum videretur.

Omitto probationes huius, quæ dicenda ſupponunt, vnum affero conuincens experimentum, quod eſt ad manum,& oculos cuiuſque.Accipe vitrum conuexa ſuperficie terminatum,quale in conſpiciliis ſeniorum paſſim adhibetur,& oppone obiectis lucidis,vel illuſtratis in certa diſtantia à charta, vel pariete albo, dum enim radiationes deſignantes plura obiecta, vel plures partes eiuſdem obiecti, ad alias partes extra partes chartæ; vel parietis pertingunt, fit diſtincta repræſentatio, per quam & alia plura obiecta poſſunt aliquomodo comparari, & ſingulorum conformatio, motus, vel conſiſtentia dignoſci: ſi verò auctâ,vel imminutâ notabiliter diſtantiâ pro qua radiationes huiuſmodi ad alias partes extra partes oppoſiti plani deueniebant, eædem progreſſiones radiationum velut inuicem in oppoſito plano ſe penetrent, dum conſignatiua vnius,ſpatium, in quo pariter altera reperiatur, peruadit, fit tandem talis confuſio,

confuſio, vt nec partes eiuſdem obiecti inter ſe, nec plura inter ſe obiecta diſcernantur, nullâ poſſibili comparatione inter illa, vt nec vnius ab alio internotione.

Tertia pars probatur, quia dum in medio libero à pluribus lucidis, & partibus eiuſdem lucidi cônuerſis ad illud, radiationes quaquaversùm intra ſphæram ſuæ actiuitatis diffunduntur in directum, ad eaſdem partes medij tum plurium lucidorum, tum partium eiuſdem lucidi radiationes perueniunt; aperto verò modico foramine in opaco, impediente per reliquum ſui vlteriorem progreſſum radiationum; dum illæ per foramen ſecundùm directionem, à ſignabilibus plurium obiectorum, vel eiuſdem obiecti deductam, propagantur; neceſſariò ad illud ſe interſecantes, & in diuerſa ab interſectione progredientes, tandem in alia, & alia parte occurrentis plani conſignantur.

Experire aperto modico foramine in ligno feneſtram alioqui ita claudente, vt impediat radiationes, ne aliundè cubiculum ſubintrent; nam obiecta lucentia, vel illuſtrata liberè per foramen radiationes propagando, ſecundùm directiones à ſignabilibus obiectorum deductas, conſignabunt imagines illorum ad certam diſtantiam in oppoſita charta cum determinata configuratione, & certa collocatione inter ſe, cum motu, vel conſiſtentia correſpondente obiectis ipſis.

Directa propagatio ſecundùm perpendicularem deductam per omnia media deſeruit peculiariter viſioni, naturali modo exercitæ.

Probatur, quia hoc modo radiatio ſignabilis alicuius in obiecto, poteſt oculum ad ſe conuerſum ſine refractione penetrare ad afficiendum ſenſorium, cuius paſſio determinat apprehenſionem obiecti; hoc autem ſeruit primò ad determinatè apprehendendum ſitum, in quo reperitur obiectum, ne cum moleſtia, aut fruſtrà requiratur à vidente: quod non obtineretur ſi radiationes omnes per diuerſa media deductæ deuiarent à rectitudine, vt conſtabit meliùs

ex dicendis de modo naturali exercendæ visionis: interim experire conuertendo oculum ad obiectum, vt sit deducibilis intra ipsum ab obiecto radiatio aliqua directa per centrum illius; mox eleua admoto digito pupillam, vt necessariò deductæ omnes radiationes ab obiecto deorsùm iacente intra pupillam sursùm conuersam refringantur; & primò spectabis obiectum in situ, quem de facto obtinet, secundò extra situm suum altiùs eleuatum.

Secundò seruit ad visionem magis distinctam signabilium, ad quæ successiuè oculum dirigimus, vt sine refractione, quantum fieri potest, eius radiatio per centrum oculi deducatur; sic singulos characteres legimus, licèt confusè reliqua circumfusa cum refractione videamus; sic minutum aliquid, quod nobis exciderit, licèt ante oculos positum non discernimus, nisi directè ad situm, in quo determinatè iacet, oculi pupillam dirigamus, vt eius radiatio consignans imaginem ad immediatum visionis organum irrefracta perueniat, quod magis stabilietur reiectis fabulis de visione distincta; cùm radiatio per humores oculi propagata dirigitur ad nerui optici insertionem; siquidem contra apertissima experimenta supponunt eam esse è regione pupillæ; cùm determinatè sit ei ad latus: sicut oculo è capite extracto, & per neruum opticum suspenso, pupilla nunquam è directo deorsùm conuertitur; sed determinatè in latus conuersa spectatur. Sed in arcanis naturalium corporum examinandis, ipsa diligentiùs inspicienda; non enim ad nostras se phantasias adaptant; sed determinationes à sapientissimo artifice receptas retinent, à quibus dum aberramus, erramus.

CAPITIS

CAPITIS X. SECT. II.

Qui fines propagationis refractæ per media diuersæ densitatis, & quomodo per eam obtineantur.

PRopagatio luminis à cœlestibus ad inferiora, vt est principium caloris, peculiariter ordinatur ad disponenda conuenienter infima elementa Terram, & Aquam productioni mixtorum inanimatorum, & vitæ viuentium in illis: propagatio verò repræsentatiuorum coloris lucidi, & illustrati, vt talium, ordinatur ad excitandam in visiuis apprehensionem illorum; & vtrique fini mirè deseruit propagatio per media diuersæ densitatis refracta.

Prima, & secunda pars facilè constant ex suprà animaduersis, & confirmabuntur dicendis in probatione Tertiæ.

Tertia pars probatur primò, quia cùm è Terra, & Aqua alteratis à lumine per calorem expirent halitus, qui per aërem ascendunt, & passim aëri in aliqua ad Terram vicinia permisceantur, circa globum ex Terra, & Aqua existit sphæra vaporosa (siue sit figuræ sphæricæ, siue oualis, Physicè loquendo, hoc enim determinare nihil refert ad præsens negotium) in quam à puriori aëre superiori incidentes radiationes, dum franguntur possunt faciliùs peruenire ad Terram, & Aquam, ad quas non ita pertingerent si omninò ad eam peruenientes pergerent in directum: sic de facto in crepusculis experimur toto anno diem extendi; dum ante eleuationem solis supra, post etiam depressionem illius infra horizontem, radiationes, à puriore aëre in ambiens vaporosum incurrentes, ad nos deflectunt; & in sphæra parallela, illique proximis, in quibus magna pars Zodiaci infra horizontem latet, per multum tempus ante ascensionem

ascensionem Solis supra horizontem illarum, & post descensum infrà, plures dies velut crepusculis continuati sic multiplicantur; & Sol etiam dum est infra horizontem, modico interuallo spectatur; & mihi mare traiicienti non semel euenit, vt, intercurrente vapore densiore, versùs Occidentem, Sol qui descendens totus latebat, iterum velut exaltatus spectaretur, & similiter in Oriente conspectus appareret, mox infrà horizontem ad modicum tempus recederet; quæ & similia eueniunt iuuante refractione, vt explicantes paulò pòst Corollaria ex legibus refractionis ostendemus.

Secundò, quia dum repræsentatiua visibilium in sui propagatione à medio externo ad oculi diaphana multò densiora propagantur, & franguntur, possunt plurium partium eiusdem obiecti, & plurium obiectorum radiationes intra oculum penetrare., & eorum imagines in organo immediatè deseruienti ad prouocandam visionem, consignare, quæ, si directè processissent, non potuissent ad illud pertingere, vt omni consideranti patebit, modò attendat quàm multa oculo immoto simul videat, sursùm, deorsùm, & ad latera constituta, quorum repræsentatiua si occurrentia corneæ oculi, directè procederent, nullo modo per foramen vueæ tunicæ oculum subintrarent.

Denique à signabilibus iisdem obiecti plures radiationes ad humorem crystallinum oculi peruenientes, visionem illius prorsus confunderent, nisi eas refractio ad fundum oculi in tunica retina ordinaret; vt constabit tum ex dicendis paulò pòst in Corollariis ex legibus refractionis, & infrà suo loco de vsu humoris Crystallini in oculo.

CAPITIS

CAPITIS X. SECTIO III.

Qui fines propagationum reflexarum, & quomodo per eas obtineantur.

AD intensionem luminis, & caloris ab eo producti reflexio illius ordinatur, tum ad iuuandam propagationem repræsentatiuorum ab opacis; & supplendam aliquomodo absentiam tum lucidorum, tum illustratorum; & his omnibus mirè reflexio deseruit.

Vltima pars assertionis constabit ex probatione præcedentium.

Prima pars probatur, quia reflexio in eodem medio per illustrationem directam illuminato communiter adiicit nouam radiationem, aliquando verò radiationem dirigit etiã ad partes medij, ad quas per radiationem directam non perueniebat: iuxta primum experimur augeri illustrationem, & auctâ illustratione calorem ex reflexione. Vtere experimentis conuincentibus etiam proteruos, & expone speculum cauum in aëre, meridiano Sole illustrato, & statim prodet quantum luminis, & caloris addat reflexio: excipe eamdem meridianam illustrationem speculo plano, & conuerte illam ad faciem radiatione directâ illustrati, & contradicentis, & suum errorem sensu docente dediscet. Si negando persistat, adhibe secundum, & dirige illustrationem ad locum prioris; tum tertium, & scias ex ista multiplicatione reflexionum ad idem medij per specula plana deueniri posse ad excitandum incendium, sicut contigisse historiæ narrant in portu Constantinopolitano, dispositâ in magno cauo, cauitate sphæricâ ex ligno compactâ, multitudine speculorum planorum ad idem suas reflexiones dirigentium.

Iuxta secundum, ad loca tenebrosa, ad quæ radiatio

directa non pertingit, per reflexionem illustratio dirigitur, vt illustrante Sole per radium directum modicè fenestram, vel pauimentum, integra conclauia ex reflexione illustrentur ad vsus humanæ vitæ passim; & conuerso ad speculum oculo, quæ post te sunt disposita; immò quæ interposito opaco, licèt conuersus nunquam spectares, per reflexionem à speculo distinctè perspicies. Infrà aliquid tibi singulare aperiam cum de Theoria & vsu Tubospicilij tractabo.

Secunda pars constat partim ex suprà constitutis, partim ex dicendis de coloribus apparentibus: cùm enim lumen non solùm sit repræsentatiuum coloris lucidi, sed necessarium non lucidis ad productionem repræsentatiuorum proprij coloris, & pro varia illustratione huiusmodi coloris, apparentiæ varientur ad oculum, non solùm quod ad intensionem, sed diuersam mixtionem apparentem, necessariò lumen fuit terminandum ad illa, & factâ reflexione ex illis, rursùs propagandum cum repræsentatiuis illorum; in quo de facto tum visioni non lucidorum; tum venustati totius vniuersi mirè conducit.

Tertia pars probatur, quia Solis infra horizontem lucentis lumen, à Stellis, Lunâ præsertim nobis proximâ, propagatum per reflexionem, aliqua ex parte supplet eius absentiam; & qui speculis reflectentibus repræsentatiua etiam non lucidorum, nouerit vti, multa etiam, quæ apud hostes fiunt, alios latentia, ipse ab hostibus tutus, & latens, ac si coràm adesset, spectabit.

Admissâ autem repræsentatiuorum propagatione, per reflexionem continuatâ; licèt aliò directâ, dum impeditur cœptus progressus illius in certam directionem, per interpositionem corporis opaci, asserendum est continuari productionem illorum, per vnam, vel plures reflexiones, ad secundam, vel plures consequentes directiones; donec tota sphæra actiuitatis à primo propagante, & consequentibus ex illo compleatur: & hoc aliquomodo agnosces de

facto euenire, si duo specula plana ad inuicem parallela, & mutuò sibi aduersa constitues, collocato inter illa insigni aliquo subiecto lucido, vel illustrato, & ad foramen exiguum in altero speculorum apertum, vel inserto debitè inter vtrumque capite prospectabis; idem enim obiectum velut prodigiosè multiplex, & seriatim dispositum in vlteriori, & vlteriori distantia apparens spectabis, de qua apparentia dicam non multò pòst cùm de legibus reflexionis.

CAPVT XI.

De legibus Refractionis, & causis earum.

SECTIO I.

De tribus Legibus Refractionis.

PRima Refractionis lex est: vt radiatio, à medio rariore obliquè incidens in densius, refringatur ad perpendicularem, per signabile incidentiæ in densiori deductam.

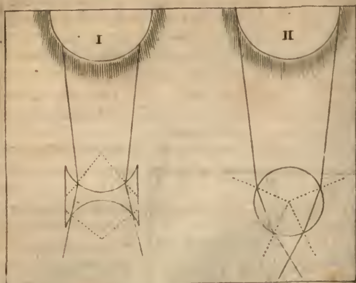
Secunda, vt à densiore obliquè incidens in rarius refringatur à perpendiculari, per tale signabile incidentiæ in rariori deducta.

Habentur ex apertissimis experimentis, quorum aliqua faciliora indicauimus cap. 9. sect. 11. & stabilientur ex dicendis Sect. sequenti.

Interim moneo in corporibus conuexâ vel cauâ superficie terminatis, ad quas deueniunt incidentiæ radiationum à mediis diuersæ densitatis, perpendiculares duci à centris superficierum sic terminatarum ad signabile incidentiæ notatum in illis vt in Figuris, primâ & secundâ.

Tertia lex Refractionis est, cùm plures radiationes

comparantur ad eadem signabilia medij posterioris, anguli refractionum aliquomodo proportionantur angulis in-

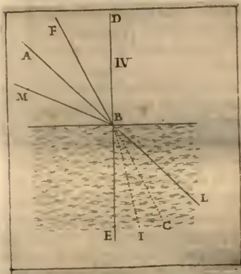


cidentiarum, id est, radio incidenti in idem signabile talis medij, sub minori angulo cum perpendiculari producta per illud, correspondet refractus constituens minorem angulum cum eadem vlteriùs extensa; & incidenti sub maiori correspondet refractus, constituens maiorem.

Hæc lex communiter omittitur, sed est multarum propagationũ regulatiua, & mirabilium causas apertissimè exhibet, quæ ex illa consequuntur, vt dicemus; sequitur illa necessariò ex duabus præcedentibus; si enim in propagationibus à rariori ad densius, radius in obliqua incidentia comparatus cum aliis ad idem signabile incidentiæ in superficie densioris, & constituens cum perpendiculari producta per tale signabile minorem angulum, non ita refringitur, vt refractus illi correspondens constituat pariter minorem angulum cum illa, comparatione aliorum angulorum, qui constituuntur per refractos aliis incidentibus correspon

correſpondentes, non dabitur in progreſſu radiationis à raro in denſius refractio ad perpendicularem contra primam legem refractionis; & è contra, ſi à denſiori in rarius radius cum aliis incidens ad idem ſignabile, & conſtituens cum perpendiculari per illud deducta maiorem angulum, non habeat correſpondentem conſtituentem pariter cum eadem maiorem angulum, præ conſtitutis cum illa ab aliis refractis, qui correſpondent aliis incidentibus ſecum ad idem ſignabile talis medij, non dabitur à denſiori ad rarius refractio à perpendiculari, contra ſecundam legem. Sequelam ſic oſtendo.

Primò, ſi Radiationis A B, à raro in ſuperficiem denſioris obliquè incidentis correſpondẽtem intra denſius fractam B C, cogites in directum extendi intra rarum, illa in tali extenſione ſui directa, non poteſt coincidere cum radiatione A B, quæ illi præſuppoſita eſt correſpondere vt fractæ; neque cadere infra ipſã: quia ſic plusquàm ipſa recedens à perpendiculari D B E, ducta per B, ſignabile incidentiæ, magis etiam quàm ipſa à rectitudine deflecteret; ergo neceſſariò cadet ſupra ipſam accedendo magis ad dictàm perpendicularem, & minorem cum illa angulum conſtituendo.



Aſſumatur igitur talis linea B F, directè extenſa intra rarum, vt radius à raro in idem ſignabile B; denſioris obliquè incidens ſimul cum Radiatione A B, primò ſuppoſita;

illi; certè in progressu intra densius non potest correspondere, vt radius fractus ille idem B C, qui assignatus est vt fractus Radiationi A B, primò suppositæ, & in ipsum extensus est in directum intra rarum; ergo vel erit alius B I, magis accedens ad perpendicularem B E, & minorem cum ea angulum constituens, sicut & ipse B F, minorem angulum probatus est constituere, cum eadem in sui extensione per rarum; & ita habemus intentum: nimirum, in progressu à rariore ad densius, radio incidenti sub minore angulo cum perpendiculari, deductâ per signabile incidentiæ, correspondere fractum, minorem cum eodem angulum constituentem, & consequenter radio incidenti sub maiori angulo cum eadem, correspondere fractum intra densius constituentem cum eademmet angulũ maiorem: Vel erit alius B L, magis recedens à perpendiculari, maiorem cum ea angulum constituendo; & ita sequetur contra primam legem refractionis in progressu à rariore intra densius radium refringi non ad perpendicularem, sed à perpendiculari; quod erat ostendendum.

Secundò cuiuslibet radiationis C B, à densiori in superficiem rarioris obliquè incidentis, correspondentem fractam B A, intrà rarius, cogita per densum in directum extendi: illa sic in directùm extensa non potest coincidere cum radiatione B C, cui ipsa in raro præsupposita est correspondere vt fractæ, neque magis quàm illa accedere ad perpendicularem D B E, per signabile incidentiæ B, hinc indè deductam per vtrumque medium, quia cùm assumatur in directùm extensa, magis quàm illa frangeretur; ergo necessariò cadet vltra illam magis recedendo à dicta perpendiculari B E, maiorem cum illa angulum constituens, & sit B L.

Si ergo talis B L, quæ consequenter ad A B, est à rariori in directùm extensa per densius, accipiatur vt radius à denso in idem signabile B, rarioris obliquè incidens, cum radiatione C B, primò accepta, vt à densiori in rarius procedente

cedente; fractus illi intra rarius correſpondens non poteſt eſſe B A, qui vt fractus alterius E B, præſuppoſitus eſt in illum directè protenſus: ergo vel erit alius magis recedens à perpendiculari B D, per ſignabile B, incidentiæ illius extenſa, & ſic maiorem cum ea angulum conſtituens, vt M B, & habemus intentum etiam in progreſſu à denſiori ad rarius; nimirum radio, incidenti ſub maiori angulo cum perpendiculari, correſpondere fractum conſtituentem maiorem angulum cum eadem, & conſequenter incidenti ſub minori, correſpondere refractum ſub minori angulo cum eadem. Vel erit alius vt B F, magis accedens ad perpendicularem B D, ſub minori angulo cum ipſa; & ita contra ſecundam legem Refractionis conſtitutam, procedendo à denſiori medio ad rarius, non fiet refractio à perpendiculari, ſed oppoſita ad perpendicularem quod erat oſtendendum.

Stantibus ergo duabus legibus Refractionum ſuprà aſſignatis, & comprobatis, neceſſariò admittenda eſt tertia. Ex radiis nimirum coincidentibus in idem ſignabile conſequentis medij, ſeu rarioris, ſeu denſioris, ſemper radio incidenti in idem ſignabile, ſub maiori angulo cum perpendiculari per illud extenſa, correſpondere refractum ſub maiori angulo cum eadem; incidenti ſub minori, fractum ſub minori & ita angulos refractionum proportionari angulis incidentiarum. Soluemus aliqua in oppoſitum, & confirmabimus illam Cap. XVI. Sec. IV.

Quæ autem ſit menſura Refractionis, conſtat pro diuerſitate mediorum notabili in denſitate, & raritate eſſe variam; quam nondum concordi aſſignatione conſtitutam, mihi exactiùs definire per exactiora experimenta non licuit; nec poſitam ab aliis proponere libuit; quia, vt conſequenter videbimus, non eſt neceſſarium implere Opticam calculationibus; & aliena tranſcribere, vt paginas implerem, non duxi operæ pretium.

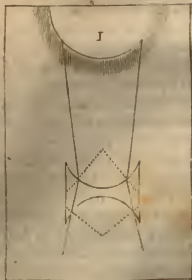
CAPITIS

Cap. XI. Sectio II.

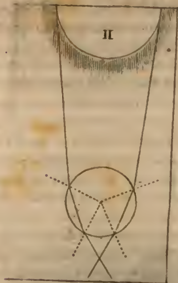
Non proportio ad resistentiam passi determinat leges Refractionum; sed illæ determinant modum agendi, & patiendi in vlteriori propagatione repræsentatiuorum per diuersa media.

PRogressus repræsentatiuorum à rariori intra densius, dum frangitur ad perpendicularem, nunc magis dilatatur, nunc magis restringitur, quàm si per medium vniforme præcedenti fuisset continuatus: semper tamen seruat primam legem refractionum; quæ quia perseuerat eadem inuariata, istas oppositas varietates inducit.

Probatur prima pars, quia semper magis dilatatur, quoties extenditur per medium densius, occurrens illi per extrema sui, cauâ superficie terminata; tunc enim existente centro talis cauitatis intra rarius, ab illo versus densius perpendiculares deductæ per signabilia incidentiarum obliquarum, necessariò in vlteriori progressu magis ac magis dilatantur; atque ita consequenter radij, qui ad illas flectuntur; & de facto experimur procedentem ab aëre intra vitrum, cauâ superficie terminatum, illuminationem ad amplius spatium dilatari,



latari, lumine in tali materia densiori rarefacto. Sic nimirùm lege prima refractionis experimentum moderante, & experimento legem ipsam comprobante.



Secunda pars probatur quia semper magis restringitur quoties illi occurrit medium densius sphærica superficie versùs illustrans terminatum; cùm enim tunc centrum, à quo ducuntur perpendiculares ad puncta obliquæ incidentiæ, semper sit versus tale densius, necessariò radiationes, quæ in ingressu illius flectuntur ad perpendiculares dictas, conuergunt inuicem, & sic tota illuminatio progrediendo intra tale densius restringitur ex prima lege refractionum, & dictam legem clariùs ostendit.

Tertia pars satis constat ex probationibus præcedentium.

Progressus radiationum à densiori ad rarius, dum semper illæ recedunt à perpendiculari, nunc restringitur magis, nunc magis dilatatur, quàm si per medium vniforme fuisset continuatus: semper autem seruat secundam legem refractionum, quæ manens inuariata inducit has varietates.

Progressiones Repræsentatiuorum à densiori in rarius, dum refringuntur à perpendiculari, nunc magis dilatantur, nunc magis restringuntur, quàm si per medium vniforme continuarentur: semper tamen seruant secundam legem refractionum, quæ quia manet inuariata, istas oppositas varietates inducit in illas.

Prima pars probatur, quia quoties à densiori globoso

radiationes propagantur in ambiens rarius, toties hoc illas excipit ſecundùm cauam ſuperficiem, cuius centrum à quo perpendiculares deſignantur ad ſignabilia obliquarum incidentiarum in illam, eſt intra globoſum denſius; quare ab illo extenſæ versùs tale ambiens rarius dilatantur; ergo iuxta legem ſecundam refractionum non procedentes in directum, ſed recedentes à perpendicularibus, hinc inde dilatatis, ipſæ conuergunt, & reſtringunt totam illuminationem, vt lumen in ambiente rariore magis addenſetur, regulante experimentum ſecunda lege refractionum, & experimento legem ipſam euidenter comprobante.

Secunda pars probatur, quia quoties à denſiori ſecundùm cauam ſuperficiem terminato propagatur illuſtratio in ambiens rarius, toties hoc ſecundùm ſuam ſuperficiem globoſam occurrit, cuius centrum eſt intra rarius: quare perpendiculares ad ſignabilia obliquæ incidentiæ, à tali centro deductæ, versùs ipſum rarius ad illud conuergunt: ergo radiationes à directo progreſſu flexæ per receſſum à dictis perpendicularibus dilatantur. Ita experimentum de facto iuxta ſecundam legem refractionibus aſſignatam ſemper ſuccedit; & illam ritè latam eſſe apertè demonſtrat. Tertia pars conuincitur probationibus præcedentium.

Capitis XI. Sectio III.

An, & quomodo ex Fine per ſe propagationis repræſentatiuorum determinatæ ſint leges Refractionum.

CVm ex ſuprà probatis conſtet, progreſſus radiationum in refractione non determinari à natura repræſentatiuorum per ſe præcisè, nec à maiori, vel minori exceſſu virtutis Agentis comparati ad Paſſum; nec ex maiori vel minori

nori resistentia, vel capacitate Passi comparati ad Agens; cùm ab eâdem virtute in medio eiusdem rationis possit tam diuerso,& opposito modo succedere eorumdem repræsentatiuorum propagatio. Non superest nisi finis ad quem talium repræsentatiuorum propagatio ordinatur,cuius determinatæ exigentiæ conueniens fuerit tales leges sanciri ab Authore naturæ, vt statim proponam perficiendo explicationem huius naturalis arcani suprà indicati Cap. 10. Sect. 2.

Tam bono inferioris mundi, quàm singulariter videntium conueniens fuit Refractionem in progressu à rariori intra densius fieri ad perpendicularem.

Probatur simul, & explicatur assertum. Cùm enim propagatio luminis, quod est etiam præcipuum principium caloris, sit ad totam venustatem & fœcunditatem Mundi inferioris necessaria, & illud ab aura puriore intra ambiens vaporosum, Terræ & Aquæ circumfusum diffundendum; vtrique fini conueniens fuit, lumen in progressu à rariore intra densius refrangi ad perpendicularem,sic enim diutiùs opaca aspersa lumine fiunt spectabilia, & elementa inferiora lumine incalescunt,& meliùs seruantur in dispositione conuenienti mixtis, præsertim animantibus, quia Solis etiam infra horizontem iacentis radiationes, dum in ingressu sphæræ vaporosæ refranguntur ad perpendicularem versùs centrum,sic faciliùs ad nos pertingunt, quæ sine tali refractione, multò magis cum opposita aliò diuertissent.

Similiter, cùm propagatio repræsentatiuorum à visibilibus, pro fine habeat immutationem oculorum, secundùm quam est determinanda potentia ad visionem conuenienter extensam,& distinctam,huic non solùm vtilis valdè,sed necessaria, in obliqua incidentia à rariore ad densius, refractio ad perpendicularem ; cùm enim ab ambiente ad substantiam densiorem, & globosam oculorum pertingant radiationes à visibilibus,dum flectuntur ad perpendicularem, multæ subintrare possunt ad afficiendum organum immediatè deseruiens visioni per impressionem in se receptam,

quæ, poſito progreſſu in directum, & multò magis deflectente à perpendiculari, fuiſſent excluſæ, redactâ in magnas anguſtias viſione, vt conſideranti patebit.

Sed neceſſitatem pro viſione diſtinctâ agnoſces, quia ex vna parte foramen tunicæ vueæ debuit habere extenſionem, quæ admitteret plures radiationes ab eodem ſignabili in obiecto, vt notabilis fieret ad illud internoſcendum impreſſio in organo viſorio, etiam pro diſtantia maiori, prout vſus vitæ videntium exigit, hominum præſertim; ex alia parte plures radiationes per tale foramen diffuſæ à variis ſignabilibus tum eiuſdem obiecti, tum diuerſorum obiectorum latiùs diffuſæ, neceſſariò in ſpatium commune coincidentes, ad viſionem confuſam determinarent potentiam; niſi refractio ad perpendicularem, intra Cryſtallinum humorem facta, earum ordinationem inciperet, mox vt dicemus, in egreſſu ab illo perficiendam, per quam omnes radiationes alicuius ſignabilis pro tali diſtantia internoſcibilis ab alio, ſufficienter ſimul conuenirent in Retina, extra radiationes ab aliis ſignabilibus internoſcibilibus ab illo in eandem tranſmiſſas. Vis huius rationis indicat vſum, & neceſſitatem humoris cryſtallini in oculo, & ordinationem radiationum in diaphanis denſioribus globoſis, de quibus infrà ex profeſſo agendum eſt.

Sed interim laxiori foramini in ligno feneſtræ ad radiationes obiectorum illuſtratorum proſtantium excipiendas, oppone folium chartæ, & agnoſces confusè obiecta illa conſignari; tum eidem admoue vitrum, aliquomodo ſaltem ex vna parte conuexum, quale in conſpiciliis ſeneſcentium communiter adhibetur, in quibus, ex dictis antè, fit refractio dicta, & miraberis ad quantam per illam diſtinctionem conſignatæ imaginis radiationes ordinentur.

Refractio verò à perpendiculari in progreſſu à denſiori ad rarius, determinanda fuit in bonum videntium.

Probatur primò, quia dum radiationes ab humore cryſtallino in vitreum minùs denſum tranſeunt, refractio à perpendi-

perpendiculari, cœptam,vt modò dixi, earum ordinationem perficit; ſic etiam in pila vitrea cœptam conuergentiam radiorum Solis per talem fractionem ad perpendicularem in ingreſſu illius, videmus augeri in egreſſu ab illa in aërem, per refractionem à perpendiculari; & adiumentum ad conuergentiam plurium radiationum per talem refractionem,in breuiori interuallo oculorum exiguæ magnitudinis,magis eſt neceſſarium.

Secundò,quia cùm obiecta intra medium denſius ordine naturali conſtituta,aquam in particulari, ſint ex hoc capite aliquomodo difficiliùs internoſcibilia ab animalibus in aëre viuentibus, & profundiùs merſa difficiliùs quærenda, dum eorum repræſentatiua ſecundùm refractionem à perpendiculari in aërem propagantur, obiectorum magnitudinem,& ſitum apparenter ita mutant,vt dictam difficultatem aliquo modo compenſent.

Hæc omnia,mediocriter exercitatis in opticis,facilè patebunt; aliis, ex dicendis, ſenſim aperientur. His finibus tàm præcipuis,tam neceſſariis in Vniuerſo, & per ſe primò proportionatis tàm naturæ luminis, quàm repræſentatiuorum quorumcumque, viſibilibus correſpondentium, commenſurari per ſe debuit modus propagationis eorum,quem propterea ſemper ſeruarent,etiam ſi per accidens in aliquo particulari ceſſaret talis vſus refractionum.

Ex allatis autem legibus Refractionum, mira ſunt quæ eueniunt, & explicantur, quorum aliqua per modum Corollarij paulò poſt proponemus.

CAPVT XII.

De Legibus Reflexionis.

SECTIO I.

Experimentis haberi, aliquam ſeruari æqualitatem inter angulos incidentiæ, & reflexionis in ſpeculis planis.

IN opaco, Soli expoſito, foramen aperi, per quod radiatio craſſitudinis obſeruabilis ſubingreſſa, & in ſuo progreſſu à volitantibus per aërem pulueribus aliquo modo manifeſtata excipiatur ſpeculo plano; & notare poteris, quod ſi ſpeculum directè obuertas illuſtranti, vnicus trames illuſtris per aërem extenſus ſpectabitur, ſed ex reflexione illuſtrior quàm antè: ſi verò ſpeculum obuertas obliquè, is geminabitur, & in admoto propiùs quadrante, notatâ incidentis, & reſilientis viâ, deprehendes ſecundùm æqualem ſenſibiliter angulum ſupra ſpeculum, incidentem, & reflexam radiationes inclinari: idque ſemper euenire variatâ pro libito inclinatione ſpeculi ad excipiendam radiationem.

Appende parieti ſpeculum planum, vt medium illius in altitudine oculo tuo correſpondeat; tum aliquomodo ex aduerſo ſpeculi conſtitue obiectum magnitudinis inſtar oculi, & in altitudine pari: denique, tecto reliquo ſpeculo, relinque patentem ad medium illius partem vtrique æqualem, quibus poſitis notare poteris, quòd ſi obiectum ſit ſpeculo directè oppoſitum, illud ex nullo ſitu, quocumque te vertas ex tali ſpeculo tibi apparebit; quia ab obiecto directè oppoſito propagatio repræſentatiui directè incidens in illud

illud reflectitur præcisè per eamdem viam ad obiectum, in quo si modicum foramen aperias, cui oculum admoueas, statim tibi ad speculum conuerso obiectum repræsentabitur. Si verò obliquè opponas obiectum speculo, extende filum ab illo ad medium speculi, & à medio speculi secundùm angulum æqualem protende; & in tota directione talis fili oculus obiectum videbit, nullo modo extra illam: idque semper eueniet in quocumque situ obiectum speculo aliquomodo aduerso obliquè exponetur.

Capitis XII. Sectio II.

Quæ sit vera causa æqualitatis inter Angulos incidentiæ, & reflexionis; & quomodo in omni reflexione speculari seruetur.

SVpponendum ex dictis de propagatione repræsentatiuorum à visibilibus, & fine reflexionis, Primò fuisse expediens in natura, dari posse impedimentum propagationis in directum, tum luminis, tum aliorum repræsentatiuorum per interpositionem corporis opaci: Nihilominùs impeditam à directo, aliò dirigi: quod insigniter stabilietur ex infrà dicendis de maiori reflexione, quæ fit ex iis, quæ minùs transmittunt, & minori ex plus transmittentibus; vt diuidatur propagatio, quæ secundùm mensuram resistentiæ partim aliò dirigatur per reflexionem, dum pars vlteriùs intra diaphanum secundùm quid extenditur.

Secundò, medium quantumuis æquali, vel maiori repræsentatiuo præaffectum, nihilominus esse capax cuiusuis alterius impressionis, ac si omni aliâ priuatum esset.

Ex quibus sequitur, quòd inuariatis reliquis per se concurrentibus ad propagationem repræsentatiuorum, illa secundùm mensuram, quâ impeditur pergere in directum,

debeat

debeat in reflexione eodem modo sequi,mutatâ solâ directione; ac proindè secundùm angulum reflexionis ab obstaculo, æqualem angulo incidentiæ in illud. Hanc vltimam consequentiam sic ostendo.

Primò si cylindri, vel frusti alicuius coni (secundùm quorum conformationem aliquo modo, saltem physicè, assumi potest radiatio Solis transiens per foramen, cui opponitur planum speculare) sectio fiat, per planum obliquè incidens; illa necessariò eamdem obliquitatem exhibebit respectu axis vtriusque partis; cùm linea diametralis bases sectarum partium dimetiens, & necessariò tali plano congruens, faciat hinc indè cum axe angulos ad verticem, & consequenter inclinationes plani, & basium in tali situ illi congruentium, respectu eiusdem axis hinc indè ostendat æquales. Iam variato solùm situ in partibus sectis ad inuicem, ita vt pars,quæ, si propagatio non fuisset interrupta ab opposito speculo,deorsùm processisset,secundùm eamdem basim intelligatur superponi basi alterius, vt ei omnino congruat; necessariò sicut antea axis illius cum basi suæ sectionis constituebat angulum æqualem ei, quem axis alterius pariter constituebat cum sua basi, & axis vtriusque cum plano secante; facta præcisè dicta superpositione per bases, quam exigit propagatio secundùm reflexionem à plano speculi aliò directa,non mutatur angulus à dicto axe constitutus cum sua basi: & consequenter non potest reflexio à tali plano disponi secundùm alium angulum, quàm secundùm angulum æqualem ei, qui fit ab axe partis propagationis, incidentis tali plano speculari.

Secundò, si angulus reflexionis mutaretur in maiorem, vel minorem angulo incidentiæ, necessariò basis reflexionis esset minùs, vel magis obliqua respectu sui axis, quàm basis incidentiæ, respectu sui; vel ergo vna basis erit minor, seu maior alterâ; vel æqualis alteri; non primum, quia radiatio reflexa exurgens à tota incidentia radiationis præcisè, non potest maiorem, seu minorem basim habere:

bere: sed necessariò habet prorsùs congruentem cum illa. Non secundum, quia basis æqualis respectu radiationis, iuxta minorem angulum magis inclinatæ supra speculum, necessariò supponeret lùmen esse magis densatum, seu restrictum ad minus spatium in progressu per reflexionem, quàm fuisset, si progressum fuisset in directum: basis verò æqualis radiationis, iuxta maiorem angulum minùs inclinatæ, necessariò supponeret lumen esse magis rarefactum, seu dilatatum ad maius spatium in progressu reflexionis, quàm fuisset propagatum consequenter in directum, non occurrente plano speculi. Nam propagatio aliqua in directum consequens, seu per modum cylindri, seu frusti coni consideretur, vt dicebamus, si secetur secundùm maiorem, vel minorem obliquitatem sectionis ad axem, necessariò partes sectæ in minori obliquitate sectionis, minorem basim; in maiori obliquitate maiorem exhibebunt, sicut minimam in sectione recta. Ergo in maiori obliquitate ad planum cui insidet radiatio, si basis fuerit æqualis alteri, insidenti eidem cum obliquitate minori; necessariò ipsa erit in expansione minori, quàm si esset in directum consequens ad illam; in minori verò obliquitate, erit in expansione maiori; ac proinde per reflexionem facta erit alia mutatio in propagatione, quàm de se importat situs directionis; hoc autem non posse rationabiliter asseri, habetur ex suprà dictis, & magis constabit ex infrà dicendis cùm de reflexione luminis à vitris coloratis; vbi ostendemus reflexionem, quæ fit, occurrente impedimento, non esse à lumine intra ipsum recepto, sed à principio, cuius actio ad talem consequenter directionem impeditur ab illo; ac proinde ab eadem virtute propagationem eamdem per reflexionem aliò dirigi, & secundùm illam mensuram, quâ non occurrente impedimento consequuta fuisset ad eamdem directionem.

Aduerte autem, ex stabilita æqualitate angulorum incidentiæ, & reflexionis posse aliquomodo à posteriori

M

ostendi radiationem reflexam esse illam, quæ variato situ fuisset disposita consequenter in directum ad incidentem, nisi sic fuisset impedita. Similiter quæ dicta sunt de speculis planis, esse suo modo aptanda reflexioni factæ ex aliis, licèt, vt mox dicam, singulariter ex fine naturæ attenta sit in reflexione ex planis, talis æqualitas angulorum.

Tertiò, iuxta infrà constituenda de naturali determinatione apprehensionis obiecti in visione, æqualitas inter angulos incidentiæ, & reflexionis seruit, vt per reflexionem à corporibus specularibus aliquomodo physicè planis, quales sunt naturaliter iacentes aquæ, cognoscantur omnes obiecti visibilis determinationes, in figura, magnitudine, quiete, motu, distantiâ à speculo; præter solam variationem in apparentia sitûs, quam necessariò secum affert propagatio repræsentatiui per reflexionem ad oculum.

Quare licèt in fortuitò, vel per artem formatis speculis ex æqualitate angulorum incidentiæ, & reflexionis determinationes apparentiarum, in alienas, & oppositas peruerterentur; nihilominùs quia id non euenit in speculis, quæ sunt per se determinata in natura, & sunt physicè sufficienter plana, quales constat esse iacentes aquas, & æqualitas angulorum exigitur à natura reflexionis ipsius; constituta lex æqualitatis inter angulos incidentiæ, & reflexionis ex iis, quæ sunt per se in natura, non mutatur in iis, quæ per accidens eueniunt, vt in similibus suprà aduertimus, & diligens naturæ inspector facilè agnoscet.

Licèt in speculis planis æqualitas inter angulos incidentiæ, & reflexionis, semper importet diffusionem radiationis ab obiecto per speculum ad oculum videntis per lineas breuissimas; in speculis tamen cauis æqualitas dictorum angulorum reperitur sine illa; & causa dictæ æqualitatis est ipsa natura reflexionis, quæ illam semper exigit, & finis respectu videntium, cui per se deseruit in natura.

Prima pars assertionis passim demonstratur, & admittitur

tur ſecunda ab aliquibus poſteriorum Opticorum bene animaduerſa, & demonſtrata.

Tertia à nobis oſtenſa eſt in præcedentibus hac Sectione. Nec ita ſolicitus ſis de lineis breuiſſimis in reflexione, ex aliis per ſe cauſis determinata, quæ pariter negliguntur in refractione, vt conſtat ex dictis Capite XI.

Capitis XII. Sectio III.

Æqualitatem inter angulos incidentiæ, & reflexionis ſeruari, etiam cùm radiationibus opponuntur corpora aſpera.

Quâ occaſione ſoluuntur multa Problemata de iis, quæ experimur in terminatione variâ radiationum ad Aſpera, & conuincitur non dari, præter lumen, aliud repræſentatiuum ſui, diffuſum à lucido.

Corpus ſpeculare à non ſpeculari non differt in reflexione abſolutè, cùm iſta, tam illo, quàm hâc propagationi directæ oppoſito, exiſtat: ſed ſolùm à modo reflectendi; quia ſpeculare reflectit radiationem ad aliquam poſitionem determinatè, & ſecundùm hanc ſeruit apprehenſioni obiecti in conformatione determinata; non ſpeculare verò reflectit ad omnem poſitionem ante ipſum deſignabilem, ſine ſufficienti determinatione ad diſcernendum de figura, vel diſpoſitione primi propagantis.

Hinc poteſt oriri ſuſpicio, quòd in reflexione radiationum à corpore terminato ſecundùm aſperitatem, non ſeruetur dicta correſpondentia inter angulos incidentiæ in illud, & reflexionis ab illo: immò quòd diffuſum quaqua-

uersùm in reflexione ab illo sine vlla sufficienti determinatione ad excitandam apprehensionem figuræ, vel alterius determinatæ conditionis primi propagantis, non sit inter repræsentatiua visibilium computandum: ac proinde lumen, quod ita passim reflectitur, non esse repræsentatiuum lucidi, à quo præter lumen, aliud sui repræsentatiuum diffundatur, reflexum à corporibus tersis, & specularibus, determinatiuum ad suprà dicta in ipso apprehendenda; sed non reflexum cum lumine ab asperis non specularibus.

Suspicio tamen ex iis, quæ consequenter aduertenda propono, arguetur falsitatis.

Aduerte primò, quòd cùm experientiâ constet multa corpora, quæ propter asperitatem non sunt specularia, fieri talia ex aliquarum sui particularum compressione, vel abrasione; alia verò, quæ ex læuitate sunt specularia, illorum partibus variè compressis desinere esse talia; dum illa per talem partium mutationem exhibent secundùm notabilem extensionem superficiem æquabiliter extensam; hæc verò interruptâ æqualitate asperatam: videtur expresè colligi aspera, vt talia, ex eo præcisè non posse reflectere ad oculum integram radiationem sufficienter repræsentatiuam peculiaris conformationis, secundùm quam disponitur primum propagans; quia ad hoc præstandum requiritur in reflectente notabilis extensio secundùm aliquam vniformitatem, in qua à variis signabilibus obiecti, sic seriatim continuè dispositis radiationes incidentes sufficienter disponantur ad reflexiones consequenter ad eamdem positionem ordinandas: Asperitas autem necessariò importet terminationem talis corporis secundùm particulas figuratione diuersas, positione contrarias, inuicem permixtas, & non nisi plures simul ab aspiciente notabiles.

Verùm hoc non probat à singulis particulis asperi non fieri reflexionem secundum angulum æqualem angulo incidentiæ, sed solùm in extensione notabili in aspero contineri particulas ita variatione sitûs dispositas, & iuxta ta-

lem varietatem situationis ita inuicem permixtas, vt dum singulæ seruant æqualitatem anguli in reflexione cum eo, qui fuit in incidentia, possint plures ex illis constituere integrum reflexiuum ad quamcumque positionem, in qua reperiatur oculus conuersus ad asperum; vt proinde spectanti è quolibet situ, asperum appareat illustratum: quia verò particulæ, de se singulæ minùs discernibiles, in eodem integro reflexiuo contentæ, possunt ex situatione tam variâ plures eiusdem signabilis in visibili radiationes reflexas ad oculum in eodem situ persistentem transmittere, & inter reflectentes plures radiationes eiusdem signabilis contineri, aliæ aliorum signabilium radiationes transmittentes, oritur in transmissione integra talis confusio, ratione cuius nulla certa conformatio visibilis repræsentari possit ex illa. Denique quia non exhibent plures consequenter positæ terminationem plenam, non potest ex reflexione ab illis exhiberi certa distantia propagantis. Quare non est mirum, si positâ æqualitate anguli singularum designabilium reflexionum cum angulo sibi correspondentis incidentiæ, nihilominùs illustratio reflexa ad oculum repræsentet colorem mixtum ex colore lucidi, & illustrati, velut apparens in illustrato, cum dispositione partium internoscibilium illustrati, non autem illustrantis.

Idem proportionaliter dicendum de corpore constante particulis diuersimodè terminatis, aut saltem diuersimodè collocatis, quarum intermedia non sint plena aëre, sed aliquo humido crassiore permixto (puta me loqui de lacte) vndè ex ipso reflexio fiat confusa; si enim exponatur soli per aliquam moram, ex alteratione facta in ipso, mutatur ita situatio reflectentium, vt deueniant ad æquabilitatem sensibilem, quâ figura Solis cum aliis, quæ in speculis discernuntur, intuenti in illo appareat.

Aduerte secundò, quòd si ex traiectione per foramen apertum in opaco, aut cum refractione per aliquam lentem vitream, radiationes incidant in asperum: tunc quia

radiationes sufficientes ad impressionem physicè notabilem, deferentes singulæ imaginem partis determinatæ, pro tali distantia discernibilis in obiecto, ita attingunt partem sensibilem, & determinatam asperi, vnaquæque suam, & non aliam; & quidem cum certa ordinatione correspondente connexioni partium in ipso obiecto: ideo per reflexiones à partibus notabilibus dicti asperi potest determinatè cognosci configuratio, & aliquis situs obiectorum inter se, pro tali distantia internoscibilium; quia verò tales determinatæ partes notabiles in aspero, certarum obiecti partium imaginem recipientes, constant ex minoribus positione, & figura diuersis inuicem permixtis, & sic circumquaque reflexiones dirigentibus, propter conseruatam æqualitatem inter angulos incidentiarum, & reflexionum, ideo ab oculo in quacunque positione ante tale asperum constituto per reflexionem, tales obiecti partes sunt determinatè visibiles.

Immò si asperum recipiens per foramen, vel per refractionem in lente vitreâ radiationes modo dicto sit secundùm quid diaphanum, vt est charta alba, sicut quia secundùm quid est terminatum, ex parte reflectit in anteriora radiationes sibi incidentes; ita ex parte quia aliquomodo diaphanum eas intra se admittens refrangit, & reflectit, vt post illud pariter ad omnem positionem propagentur: ac proindè tam ante, quàm post huiusmodi chartam spectentur obiecta secundùm certam partium pro tali distantia discernibilium conformationem, & plurium inter se obiectorum correspondentiam. In qua apparentia, sicut in omni reflexione ex asperis, non mirum spectari colores lucidorum, & illustratorum, ac si ad ipsam superficiem reflectentis asperi adessent, cùm in particulis planis existentibus in aspero non sit sufficiens connexio ad constituendam extensionem tantam, ex qua distantia obiecti visi possit sensibiliter notari, & particulæ secundùm aliquam conuexitatem, vel cauitatem terminatæ illis permixtæ, ex sui confor-

conformatione potiùs seruiant ad determinandam apparentiam visibilis ad extremitates talium reflectentium, vt aliquo modo experimenta docent, & meliùs constabit ex dicendis de determinatione potentiæ visiuæ ad apprehensionem distantiæ obiectorum.

Aduerte tertiò, in corporibus asperis; ex impressione, vel abrasione aliquarum partium, factis specularibus pro tali situ, in quem radiationes notabiliter per reflexionem ab illis diriguntur, videri ita colorationem, & configurationem lucidi ea illustrantis, vt lateat coloratio mixta, quæ in ipsis asperis illustratis apparebat, quia in tali situ radiationes vehementiùs in oculum conspirantes ita præualent, vt non existat sensibilis mixtio ex adiunctione repræsentatiuorum coloris talis corporis terminati: qualis esse potest cùm ab illius asperitate radiationes in omnem positionem dispersæ, debiliùs pro quolibet situ particulari oculum afficiunt.

Ex quibus habes præter lumen, quod ad aspera propagatur à lucido, & ab illis reflectitur, non esse ponendam aliam speciem repræsentatiuam lucidi ab ipso diffusam; illam verò semel irrationabiliter additam falsò dici reflecti à specularibus corporibus, non ab asperis. Siquidem apertè constat radiationes traiectas per foramen, vel per refractionem factam in lente vitrea sufficere ad repræsentandã corporum, à quibus transmittuntur, non solùm figuram, sed lucem,& colorationem;siue tales radiationes sic transmissæ incidant in asperum non speculare, siue in æquabile speculare; atque ita siue aliquæ ex iis excipiantur ab oculo in quauis positione ante asperum reflectens collocato; siue solùm in determinato situ constituto ante reflectens speculare; semper tamen secundùm angulos correspondentes, & æquales angulis incidentiarum in illa corpora excipi.

CAPVT XIII.

DE MENSVRA REFLEXIONVM.

Qui de mensura Refractionum, quod cum fructu adderem non habui; aliquid fortè in mensura Reflexionum non otiosè proponam.

SECTIO I.

Quæ sit mensura intensionis in reflexione, & à quo determinetur.

CVm, ex dictis, Reflexio sit complementum sphæræ propagationis repræsentatiuorum, nisi ea ex peculiaribus conditionibus reflectentium immutaretur, nihil videretur addendum præter attentam considerationem virtutis radiantis, & distantiæ, impedimenti, ex quo fieret reflexio: at magna varietas impedientium directam propagationem sicut est occasio magnæ inducendæ varietatis, quam experimur in Reflexione; ita inquirendi iuxta quam mensuram, & à quo determinatam fiat. Mensura intensionis in radiatione reflexa, non est petenda à virtute primi illustrantis præcisè; neque ex illa comparata ad obsistens propagationi directæ; quasi ex incapacitate eius suscipiendi tantam intensionem radiationis, quod superest vltra talem capacitatem, sit ab illo per reflexionem ad alia diuertendum.

Prima pars probatur; quia eodem illustrante posito, nunc intensior, nunc remissior reflexio sequitur. Secunda, quia dum posito illustrante potentiori sequitur intensior reflexio, ex vitro, per illud idem eodem tempore ab alio illustrante,

illuſtrante, aliundè corradiante, tantumdem poteſt tranſmitti radiationis, quantum reflexum eſt ex radiatione alterius; & non ſolùm tale vitrum, ex quo fit tanta reflexio radiationis à priori illuſtrante, poteſt ſimul permeari alia illuſtratione à validiori, ſed ab æquè valido, & multò debiliori; vt euidenter conſtat ex omnium iſtorum pro vario ſitu illuſtrantium radiationibus, per idem vitrum ad alias, poſitiones traiectis, in maiori, æquali, & minore intenſione, quàm reperiatur in radiatione ex ipſo reflexa, poſito primo illuſtrante.

Neque ſumenda menſura talis intenſionis à virtute recepta in corpore, ex quo fit reflexio; vt quod plus recepit, plus reflectat; immò ex natura rei, quod plus recipit, minùs reflectat ſecundùm intenſionē, & dum idem ex quo fit reflexio pro ſitu obliquo recipit minùs, plus ex eo reflectatur.

Aſſertio partim conſtat ex ſuprà dictis, quòd radiatio eò minùs reflectitur; quò plus ex ea per obſiſtens traiicitur. Et meliùs conſtabit experimentis infrà ponendis de reflexionibus, ex vitris coloratis, & ex Priſmate Trigono vitreo. Interim experire per vitrum magis directè oppoſitum illuſtranti plus recipi, & conſequenter diffundi illuminationis; minùs verò reflecti; & per idem magis obliquè expoſitum plus reflecti, minùs recipi, & diffundi.

In diaphanis, & terminatis ſecundùm quid, ipſa menſura diaphaneitatis, & terminationis eſt, quæ determinat proportionaliter in quauis intenſione radiationis ad illa peruenientis, quantum debeat admitti ex illa, & quantùm ſit reſiduum, quod ſeruit reflexioni; ita vt ſi illæ ex æquo participentur, intenſionem cuiuſlibet radiationis ſecundùm æquales partes intenſiuas diuidant inter ſe vlterior propagatio, & reflexio; ſi verò ſuperet diaphaneitas, plus, vlteriùs diffundatur, minùs reflectatur; & è contra, ſi ſuperet terminatio: ſeruaturque in proportione exceſſûs illa proportio intenſionis inter id, quod ex diaphaneitate admittitur; & id, quod ex terminatione reflectitur.

Tota assertio est conformis conditionibus diaphaneitatis, & terminationis, naturæ reflexionis suprà constitutæ, & stabilitæ omnibus experimentis; & confirmatur ex reiectis, in antecedentibus, iis, quæ videri poterant determinatiua talis mensuræ. Quare secundùm conditiones corporum, ad quæ peruenit propagatio radiationis, quarum vna dat transitum radiationi, alia sistit, futuræ consequenter propagationis intensio, quæcumque tandem ea sit, velut inter transmissionem, & reflexionem diuiditur iuxta proportionem, quâ illæ in diaphanis, & terminatis secundùm quid, contemperantur.

Capitis XIII. Sect. II.

De mensurâ extensionis, & multiplicatione Reflexionum.

QVoad primum, sphæra extensionis reflexionum, si corpus, ex quo reflexio, esset perfectè terminatum, absolutè tanta esset, quanta futura esset propagationis in directum, tali corpore non opposito illustranti: ex imperfecta verò terminatione minuitur, secundùm proportionem intensionis, qua radiatio per illud traïicitur.

Assertio sequitur ex constitutis. Primò, quòd determinatio sphæræ diffusionis absolutæ, habeatur ab intensione. Secundò, quòd reflexionis extensio sit complementum extensionis propagationis impeditæ ab opposito opaco. Tertiò, quòd in terminatis secundùm quid, ex participatione diaphaneitatis, determinetur intensio radiationis, quæ per illa diffunditur, & ex terminatione residuum intensionis, cum quo debet reflecti.

Sphæra verò diffusionis sensibilis minuitur ab asperitate reflectentium; à contraria verò coloratione illorum apparēter minuitur, sicut à simili coloratione apparēter augetur.

Prima pars probatur, quia dum ſenſibiliter quaquauerſùm diſpergunt reflexionem, ſecundùm varias inclinationes particularum aſperi, in quas incidit radiatio, neceſſariò ad quamlibet peculiarem poſitionem diluunt radiationem, cui ad eam deeſt quidquid ad alias tranſmittitur, & ex corpore terſo factâ ad vnam poſitionem determinatam reflexione, fuiſſet ad illam ſimul tranſmiſſum; ac proinde cum impreſſione notabili ad minorem diſtantiam reflecti poteſt ab aſpero.

Secunda pars, & Tertia facilè conſtant, quia ſicut ex tranſmiſſione repræſentatiuorum diuerſæ colorationis ab opaco, ex quo fit reflexio, inficitur reflexio radiationis incidentis; vt, etiamſi coloratum tale ſit terſum, non diſcernantur in aliqua diſtantia peculiares determinationes illuſtrantis; ita in eadem ratione, à ſimilis repræſentatiui diffuſione ſecum conſpirante, ipſa augetur, dum ex eo validior apparet eſſe reflexio.

Quòd ad ſecundum, duplicatur reflexio aliquando in eodem diaphano craſſiori, occurrente v.g. vitro, dum radiatio incidens ab vtraque illius extremitate cogitur ex parte retrocedere, quòd ſi vlteriori ſuperficiei illius adhæreat corpus omninò impediens tranſitum radiationi, ſed eam non inficiens, triplicatur etiàm ad notabilem immutationem organi, vt exiſtat ad ſenſum eiuſdem illuſtrantis triplex apparentia, concurrente geminata ad vnamquamque extremitatem ſpeculi reflexione.

Ad probationem, attende quomodo è vitro ſpeculari ſecundùm alteram ſuperficiem, ex adhæreſcentia corporis opaci omninò terminato, apparet flammula obliquè pro aliqua diſtantia ſpectanti ad minimum triplicata; ita vt media apparentia ſit omnium viuidiſſima, & agnoſces, quòd ex prima extremitate corporis minùs de terminatione participantis, ſecundùm minorem intenſionem fit prima reflexio, ad primam apparentiam cauſandam in oculos; ſed radiatio ſecundùm multò maiorem intenſionem per-

vitrum diffunditur, quia illud plus de diaphaneitate participat; at tota iſta maior intenſio, non inuento vllo tranſitu ptopter oppoſitam perfectam terminationem, ad alteram extremitatem refunditur in ſecunda reflexione;non tamen tota vitrum permeat, quia ſuperior extremitas illius aliquid ex ea ſiſtit, & per tertiam reflexionem refundit versùs fundum ſpeculi;quia autem maxima ex parte vitrum permeat, ſeruit dicta ſecunda reflexio ad ſecundam apparentiam viuidiſſimè cauſandam in ſpectante: denique illud, quod à ſuperiore extremitate per tertiam reflexionem refuſum eſt ad fundum ſpeculi, ab eo perfectè terminato totum reflectitur, & ita exiſtit per quartam reflexionem determinatio ad tertiam apparentiam minimam: & licèt quod refunditur à fundo per quartam reflexionem, ſiſtatùr etiam ſecundùm aliquid ſui,& ita remittatur ad fundum, à quo per quintam reflexionem effunditur; nihilominus vltra quartam reflexionem, quæ ſeruit tertiæ apparentiæ, non ſolent aliæ ad vlteriores apparentias ſeruire, poſſent tamen ad aliquam aliam, ex viuidiore illuſtrante, & conditionibus vitri in ſpeculum conformati. Seruit autem radiationis reflexio à fundo ſpeculi ſecundùm angulum æqualem incidentiæ illius, ſic intra ſpeculum primò refractæ, ad determinandum ſitum ſecundæ apparentiæ diuerſùm à ſitu primæ, ſicut tertia reflexio ab extremitate ſuperiori facta ſecundùm angulum æqualem angulo incidentiæ radiationis remiſſæ à fundo ſpeculi; & quarta à fundo ſpeculi ſecundùm angulum æqualem angulo tertiæ reflexionis ad ſe tranſmiſſæ, ad determinandum ſitum tertiæ apparentiæ diuerſum à præcedentibus: modico labore deſignatis ritè incidentiis,& reflexionibus imaginationem iuuabis. Patebunt rationes huius, & aliorum in tali genere,ex iis,quæ infrà ſuo loco ſtatuemus de determinatione Potentiæ viſiuæ ad apprehenſionem ſitûs obiecti.

Tenta experimentum in vitro ſimili præcedenti, ſed ſecundùm vtramque ſuperficiem permeabili, & flammulam

non

non nisi secundùm duplicatam apparentiam distinctè percipies; nec erit excessus secundæ suprà primam, sed è contra: dum enim vitrum, vtrinque permeabile, secundùm multùm, radiationem in aërem vlteriùs transmittit, quod à secunda illius extremitate reflectitur minùs terminata, nec seruire potest repræsentationi viuidiori, aut æquali præcedenti, nec sufficere ad tertiam, & quartam reflexionem notabilem pro tertia apparentia.

Ex allatis experimentis videtur apertè deduci, non solùm dari maximè notabilem diuersitatem vitri ab aëre, ratione cuius radiatio propagata per aërem ad vitrum reflectatur secundùm aliquid suæ intensionis, & non tota diffundatur per vitrum, sicut esset per aërem consequentem diffusa: sed etiam extremitatis Physicæ vitri ab eius media crassitie; cùm in primo experimento ad tertiam apparentiam flammulæ, ab aliis separatæ, necessariò concurrat extremitas superior vitri, impediens liberam diffusionem toti radiationi, quæ per secundam reflexionem à fundo speculi refunditur per vitri massam in aërem; & in secundo experimento inferior extremitas, radiationi per vitri medullam tendenti in aërem opponat impedimentum, ratione cuius ad secundam apparentiam fit secunda reflexio; & hoc ita euenit, vt in vtroque experimento apparentiæ lucidi notabiliter disiungantur, ne possit esse suspicio, continuatum per totum vitrum idem impedimentum, continuare reflexionem, quæ continuata, necessariò continuaret apparentiam.

Necessariò ergo dicendum, in refrigeratione vitri aliter pati ab ambiente, & constipari extremitates Physicas in illo; aliter massam intermediam: simile quid euenire ex frictione, cùm illius massa, aut crystalli ex arte atteritur; in guttis aquæ se intra extremitatem aliquomodo globosam colligentis in ambiente: quòd autem secunda reflexio, quæ in huiusmodi fit ad extremitatem, ex qua in aërem diffunditur illustratio; non fit ab extremitate proxima ambientis

aëris, ex professo probabimus infrà Cap. 18. sect. 3. Coroll. 2. & 3. sect. 5.

Rudimentum multiplicationis in reflexione exhibitum per vnicum speculum, plura specula inuicem ritè disposita ad excipiendas, & reflectendas radiationes, mirè perficiunt, & complent, dum radiationes inter dicta specula reflexæ sæpiùs intrare possunt oculum, & imaginem eiusdem obiecti sæpiùs, & in diuerso situ ad fundum illius consignare; licèt enim quælibet radiatio ex reflexione à speculo subintrans oculum, in ipso aliquâ ratione sistatur, quatenus non est apta, vt ab ipso ad speculum iterum directa, & à speculo reflexa sufficienter possit illum ad nouam eiusdem obiecti apprehensionem determinare, nihilominùs aliæ, & aliæ radiationes designabiles, deferentes imaginem eiusdem obiecti, possunt per multiplicatas incidentias, & reflexiones inter eadem specula, in oculum sæpiùs subintrare ad multiplicandas, etiam secundùm aliam, & aliam vlteriorem distantiam, apparentias eiusdem obiecti, vt mox ostendemus.

Supponendum autem primò: quòd licèt ex dictis de propagatione repræsentatiuorum à visibili, quodlibet signabile visibilis supra totum speculum illi oppositum radios diffundat, & totum visibile ad quodlibet signabile ipsius: nihilominus etiam, ex dictis de reflexione, sunt distinguibiles certæ radiationes directæ, quibus certæ reflexæ correspondeant secundùm æquales angulos, à directis, & talibus reflexis cum speculo constitutos; ita vt determinato situ oculi, ad quẽ aliqua reflexa, & situ obiecti à quo prouenire debet incidens, correspondens tali reflexæ, statim determinari possint in speculo peculiaria signabilia, ad quæ tales radiationes ita sub tali angulo incidant, vt ad oculum correspondentes sub æquali angulo reflexæ dirigantur.

Supponendum secundò ex dicendis de determinatione situs apparentis obiecti, illud semper apprehendi à potentia

tia visiua, in reflexione à speculis planis, vbi linea reflexionis ad oculum, producta in directum vltra speculum, incideret in perpendicularem extensam ab obiecto super planum, in quo speculum est constitutum.

Supponendum tertiò consequenter, quòd cùm ab vno speculo plano reflectitur radiatio ad aliud, necessariò dirigitur tali directione ad illud, cui si occurreret, oculus apprehenderet obiectum, per eam repræsentatum in tali distantia vltra speculum reflectens, pro qua talis reflexa extensa vltra ipsum, coincideret cum perpendiculari, deducta ab obiecto super planum illius: ac proinde peruenit ab vno ad aliud speculum secundùm directionem, secundùm quam perueniret immediatè diffusa ab obiecto, in tali situ apparentiæ verè constituto: sed si proueniret ab obiecto existente in tali situ tanquam incidens in speculum, ad quod conuersus est oculus, exhiberet illi suam correspondentem reflexam, quæ in directum extensa vltra tale speculum determinaret situm apparentiæ, per suam coincidentiam cum perpendiculari, in tanta distantia vltra illud, quanta esset distantia ab illo, tum alterius speculi realis, tum apparens obiecti, iuxta suprà dicta, determinata intra illud: ergo etiam si non proueniat immediatè ab obiecto in tali situ, sed solùm in directione, quâ proueniret, si esset ab obiecto in tali situ eam diffundente, sic incidens in aliud speculum exhibebit reflexam ab illo, determinantem oculum ad apprehensionem obiecti pro tali distantia.

Ex quo euidenter sequitur, multiplicatâ eiusdem obiecti apparentiâ ex multiplicatis reflexionibus inter plura specula, mensuram distantiæ, apparentis ex alia, & alia reflexione, quasi conflari ex reali distantia speculi transmittentis ad aliud, & eius, quæ appareret obiecti intra ipsum, si spectaretur ab oculo ad ipsum conuerso per reflexam, quam ipsum dirigit ad aliud: quare suppositâ causâ situs apparentiæ ex coincidentia reflexæ extensæ cum

perpen-

perpendiculari deducta ab obiecto supra planum speculi reflectentis, iuxta suppositum secundum, habemus ex modò determinatis causam determinati augmenti distantiæ in multiplicatis apparentiis per reflexiones inter plura specula.

His suppositis: Primò ad multiplicandas, ex vi reflexionis à prima superficie alicuius speculi, apparentias vnius obiecti respectu eiusdem oculi, necessariò requiritur aliud speculum, & quidem in tali situ conuersum ad illud, pro quo sit reflexiuum pluries ad illud imaginis propagatæ ab obiecto inter vtrumque constituto; & licèt specula plura possint aliter inter se disponi, & obiectum ad illa, ad multiplicandas plures apparentias: nihilominus ad multiplicandas cum apparentiis distantias peculiari facilitate, seruiunt duo specula inter se parallela, inter quæ sit obiectum, & oculus inter vtrumque; vel ad foramen, in altero speculorum apertum, constitutus.

Prima pars assertionis probatur, quia determinato situ alicuius signabilis in obiecto respectu vnius speculi, & situ oculi, ex quo videat tale signabile obiecti per reflexionem ab ipso, non possunt multiplicari apparentiæ, nisi multiplicentur incidentiæ à tali signabili obiecti supra speculum, ex quibus exurgant plures reflexiones dirigentes imagines eius ad situm oculi: sed huiusmodi incidentiæ, aptæ ad tales reflexas plures dirigendas ad situm oculi, multiplicari non possunt respectu vnius speculi; ergo non sufficit vnum speculum ad plures apparentias eiusdem obiecti, oculo, ex determinato situ ad tale speculum conuerso, exhibendas. Maior est euidens. Probatur minor, quia dato vno signabili in speculo, quod excipiat incidentem à tali signabili in obiecto determinatè constituto, cuius reflexa per æqualem angulum perueniat ad situm oculi, non datur aliud signabile in toto speculo, quod talem incidentem recipiat ab eodem signabili in obiecto, cuius reflexa possit ad oculum ibidem persistentem peruenire.

Vel enim tale aliud ſignabile ſpeculi reperitur in eadem directione ab obiecto ad oculum, vel in diuerſa; non in diuerſa, quia incidentes ab obiecto in diuerſa directione aliò dirigunt ſuas reflexas, & non ad oculum; neque in eadem, quia incidentes in tale aliud ſignabile ſpeculi pro eadem directione à tali ſignabili obiecti, neceſſariò conſtituent angulum maiorem, vel minorem cum ſpeculo quam conſtitueret incidens ad ſuum ſignabile, ex quo eius reflexa per æqualem directa eſt in oculum, pro prima apparentia: maiorem quidem, ſi illud ſignabile, deſtinatum tali incidenti, dicatur eſſe vicinius obiecto; minorem, ſi dicatur eſſe remotius, vt ſtatim conſtabit Geometricis leuiter tincto. Sed etiamſi ad nouum ſignabile ſpeculi incideret, ſecundùm angulum æqualem ei, ſecundùm quem incidebat in ſuum ſignabile eiuſdem, incidens pro prima apparentia, non poſſet eius reflexa ad eumdem ſitum dirigi, quo reflexa illius dirigebatur; quia conſtituentes angulum æqualem cum ſpeculo, ex eo exurgerent tales reflexæ parallelæ, & ſic in nullo ſitu vnquam coincidere poſſent; ergo multò minus dirigetur ad eumdem ſitum eius reflexa, cum reflexa prioris incidentis, ſi ſecundùm angulum maiorem, eleuata magis à ſpeculo, magis recedat ab illa, vel ſecundùm minorem magis inclinata ad ſpeculum, pariter magis ab illa recedat.

Aduerte, quòd in his probationibus loquimur de ſignabilibus phyſicis obiecti per viſionem internoſcibilibus, & quidem ſecundùm diſtantias, aliqua apparenti intercapedine, plures; ac proinde de radiationibus illis phyſicè correſpondentibus, ad tales apparentias multiplicandas tranſmiſſis ſupra ſignabilia phyſica ſpeculi, & reflexis illis proportionatis: in quibus tamen vim ſuam, iis ſufficienter applicabilem, retinent determinationes angulorum, & directionum.

Secunda pars aſſertionis facilè conſtat, quia non conſtituto inter ſpecula obiecto, radiationes ad duo ſpecula ab

eo transmissæ, iis ad positionem oppositam obiecto multum inuicem inclinatis, ab vno, ad aliud per reflexionem primam diriguntur; at per secundam ab vtroque facilè in apertum aërem; vel iis parùm, aut nihil inuicem inclinatis, diriguntur per primam reflexionem, quâ patet exitus in apertum aërem; & vtroque modo sicut oculus non potest recipere multiplicem ab illis reflexionem; ita illa non sunt apta multiplicare apparentias obiecti, sic extra ipsa constituti.

Tertia pars similiter constat, quia dispositis pluribus speculis planis adinuicem, tanquam faciebus alicuius polyedri, & constituto ad medium obiecto, multiplicabuntur inter illa reflexiones ad se inuicem, & à singulis ad oculum, qui proinde ad singula conuersus, plures radiationes eiusdem obiecti repræsentatiuas in diuerso situ excipiet, secundùm quas illi multiplicabuntur apparentiæ eiusdem obiecti.

Vltima, quia collocatis duobus speculis planis inter se parallelis, & obiecto inter ipsa constituto, prima apparentia est speculi, ad quod conuersus est oculus in sua distantia reali, & obiecti in apparenti intra ipsum, æquali distantiæ reali obiecti ab ipso. Secunda est apparentia alterius speculi intra ipsum, in distantia apprehensa intra illud, æquali distantiæ reali talis speculi ab illo, cum apparentia obiecti intra apparentiam talis alterius speculi, pro vlteriori distantia apparenti, æquali distantiæ reali obiecti ab huiusmodi altero speculo. Tertia est replicata apparentia speculi, ad quem conuersus est oculus, cum apprehensione tantæ distantiæ intra seipsum, quanta est duplicata realis distantia inter ipsum, & aliud speculum, simul cum apparentia obiecti cum sua apparenti distantia intra ipsum; addendo duplicatæ distantiæ reali ipsius ab altero speculo æqualem distantiæ reali talis obiecti ab ipso.

Hæc attuli in exemplum, ad alias vlterius apparentias proportionaliter ordinandas, quæ satis constant ex

ratione huiusmodi apparentiarum tum in obiectis, tum in eorum distantiis allata, supposito tertio.

Iuxta dicta, poteris tum in perpendiculari deducta ab obiecto ad planum vtriusque speculi, designare situs singularum apparentiarum; tum secundùm lineas deductas ab illis ad oculum per specula, determinare angulos vltimarum reflexarum à speculis ad oculum pro singulis apparentiis, iuxta quos connexarum incidentium, & reflexarum anguli sunt æqualiter disponendi. Quòd si quæras: ad quam vsque multiplicationem apparentiarum, & extensionem apparentem distantiarum deueniatur per huiusmodi replicationem reflexionum inter duo specula?

Aduerte primò: distantias vlteriùs, & vlteriùs apparenter multiplicatas, licèt assumptas per vlteriores designationes in perpendiculari, deducta ab obiecto ad planum speculi, per partes consequentes æquales primis, comprehendi à lineis, ab extremis illarum ad oculum deductis, semper sub minori angulo: quare cuicumque multiplicationi apparentiarum, & extensioni vlteriori distantiarum, quantùm est de se, deseruire posse duo specula, inter quæ sit collocatum obiectum: cauendum tamen, ne immittendo caput inter specula ad captandas vlteriores apparentias, eas ipsas tibi impedias, impeditis per interpositionem capitis vlterioribus reflexionibus reflexionum inter specula.

Aduerte secundò: quòd licèt obiecta, quò viuidiùs ipsa lucent, vel illustrantur, eò ad maiorem sphæram extendant diffusionem suorum repræsentatiuorum; & reflexiones, replicatæ inter specula, nihil aliud sint, quàm extensio radiationum, quæ, non inuento obstaculo, fuissent productæ in directum; eoque inuento, concurrunt multipliciter inflexæ inter specula. Nihilominùs nec distantiæ apparentes, nec multiplicationes reflexarum inter specula ad vlteriores apparentias, possunt accedere ad extensionem propagationis, quæ facta fuisset in directum; cùm intra vitrum, licèt ad alteram extremitatem termi-

O 2

natum, iuxtà dicta in prima parte Sectionis, pro qualibet immissione, & remissione radiationum, detrahatur intensioni sequuturæ diffusionis, quod seruit aliis reflexionibus etiam quando vnicum est speculum sine correspondente opposito: quo plus autem diminuitur de intensione radiationis, eò plus imminuitur de extensione diffusionis; quia in ordine ad sequuturam diffusionem, antecedens remissio vlteriùs diffusiui perindè est, vndecumque prouenerit; certumque est quòd si ita prouenisset à primo radiante remissiore, breuior sequuta esset sphæra diffusionis, secundùm proportionem remissionis sui principij.

CAPVT XIV.

Corollaria ex legibus Propagationum.

SECTIO I.

Repræsentatiua nullam habent ex se determinationem, vt sensibilium communium sint repræsentatiua.

MAgnum naturæ secretum, vndè habeant repræsentatiua, vt determinare possint ad apprehensionem magnitudinis, figuræ, sitûs, motûs, & consistentiæ visibilium: quod ex propriis nobis erit in consequenter tractandis determinandum; nunc satis sit ostendere, id illis ex se minùs conuenire. Assertio igitur in titulo Sect. proposita ex suprà constitutis.

Probatur, quia si haberent vllam ex se, eam haberent in medio vniformi libero, in quo tamen nullam habent.

Primò, quia in quolibet signabili talis medij confunduntur omnia repræsentatiua, non solùm cuiusvis signabilis in vno obiecto, sed etiam quorumlibet signabilium in omni

omni obiecto prostanti, intra cuius sphæram actiuitatis sit tale medium.

Secundò, eodem modo confunduntur, siue sint repræsentatiua signabilium vnius continui maioris, aut plurium minorum; & horum siue paucorum, siue multorum.

Tertiò, intensio, & remissio repræsentatiuorum in tali signabili medij confusorum, æquè potest prouenire à tali determinatione obiecti sensibilis pro tali distantia à signabili medij; vel ab eo minùs perfectè affecto, sed viciniori; vel perfectiùs affecto, sed multò remotiori.

Quartò, nullum repræsentatiuum in indiuiduo habet ex suis intrinsecis cõnexionem cum repræsentabili in indiuiduo, per quam ita determinetur ad ipsum, vt non possit æquè seruire ad repræsentationem alterius indiuidui sufficienter similis, ac proindè repræsentatiua signabilium in extenso homogeneè affecto, confusa in eadem signabili talis medij, nullam ad repræsentandam dispositionem illorum in ipso, ex suis intrinsecis, habent dispositionem.

Confirmantur istæ probationes ad concludendum intentum, quòd in tali medio nullam habent determinationem ad repræsentanda, magnitudinem, figuram, situm, motum, consistentiam visibilium.

Primò, quia à signabilibus talis medij vniformis, & liberè permeabilis à radiationibus; & sic de se indifferentis ad quamlibet, à quolibet, & quomodolibet affecto radiationem excipiendam, nulla potest esse ad illa determinatè repræsentanda determinatio.

Secundò, quia connexio per dependentiam secundùm talem directionem ad tale signabile, à quo incipit propagatio talis determinati repræsentatiui; ita vt non ab alio signabili, vel eiusdem obiecti, vel aliorum similium, ex qua habetur fundamentum designationum radiationum, non est in se vllo modo sensibilis; nec in tali confusione plurium, in medio de se prorsùs indifferenti, vllam affert determinationem, quæ vllo modo tollat talem confusionem

repræsentatiuorum, aut vniformem indifferentiam dicti medij; ſicut eam affert concurrentibus traiectionibus per foramina aperta in opaco, & tranſitu per denſius medium taliter figuratum, aut reflexione ex tali ſpeculari, vt modò dicemus, & ſuppoſito naturali modo operandi potentiæ viſiuæ, de quo infrà ſuo loco.

CAPITIS XIV. SECTIO II.

De Figuratione illuſtrationis aliquomodo conformi obiectis, ex directa traiectione radiationum per nudum foramen cuiuſuis Figuræ.

EX ſuprà dictis, de propagatione radiationum in directum, habetur, quòd ſi à lucido, vel illuſtrato radiationes propagentur per foramen valdè anguſtùm, poſt interſectionem in illo, ita ordinatè in diuerſas partes tendunt, vt in oppoſito directè plano opaco, ſecundùm diſpoſitionem partium illuſtrationis, exhibeant conformationem aliquomodo ſimilem ei, quæ eſt in ſuperficie talis lucidi, obiecta foramini; & hoc ſimplex linearum rectarum pro radiationibus deſignatio per foramen, ſtatim tironi in his manifeſtare poteſt. Sicut è contra, quòd ſi ab vnico ſignabili obiecti lucidi, vel illuſtrati radiationes tranſmittantur per foramen latum, ſtatim agnoſcitur, quòd illæ tale foramen implentes, & iuxta terminationem extremitatum illius determinatæ in ingreſſu, non poſſunt in oppoſito plano non conſignare figurationem talis foraminis.

His poſitis facilè aduertes, quòd cùm ex vna parte in foramine latiori ſint aſſignabiles particulæ plures medij diaphani, ſingulæ æquales ei, quæ continetur in paruo ſpiramine; ſi intelligantur ad ſingulas peruenire radiationes à tota facie oppoſita obiecti viſibilis, vt verè perueniunt, per ſingulas traiicientur radiationes ſufficienter delatiuæ

in

in planum opacum directè oppositum illuminationis conformis faciei talis obiecti. Iuuabis imaginationem, si pro foramine triangulari aperto in charta exposita Soli, disponas in triangulum spiramina plura puncturis aciculæ designata; spectabis enim orbiculos illustres secundùm dispositionem trianguli seriatim dispositos in plano, excipiente radios Solis, per illa spiramina traiectos.

Ex alia parte, cùm in facie opposita lucidi, vel illustrati, sint pariter assignabiles particulæ plures, & plures; si intelligantur à singulis diffundi radiationes implentes totum foramen triangulare, vt verè diffunduntur, traiicientur per totum foramen à singulis signabilibus in tali obiecto radiationes sufficienter consignatiuæ illuminationis triangularis in plano excipiente.

Quia tamen tam particulæ medij diaphani, designabiles intra ambitum foraminis, quàm colorati signabiles in visibili, sunt continuæ, non potest notari in plano, nisi vna illuminatio continua, in qua passim quatuor explicatione dignissima spectari solent, quorum causas ex propriis assignabimus.

Primum est, quòd si illuminatio excipiatur plano propiùs ad foramen admoto, illa magis refert figuram foraminis, ita vt in magna vicinitate prorsùs illi conformis ad sensum appareat.

Secundum, quòd in elongatione plani excipientis à foramine, receditur à tali configuratione, deueniendo ad terminationem illuminationis confusam.

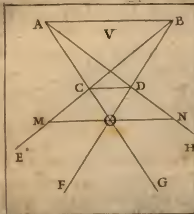
Tertium, quòd remouendo vlteriùs planum excipiens à foramine incipit apparere terminatio illuminationis, aliquomodo conformis terminationi faciei obiecti; crescente conformitate, si perseueret elongatio dicti plani.

Quartum, quòd nunquam deuenitur ad perfectè conformem, & præcisam terminationem illuminationis exceptæ per foramen in plano.

Horum vt ratio reddatur, non est necesse à secretioribus Geometriæ

Geometriæ arcanis operosas designationes adducere, vt statim constabit.

Constitutis igitur diametro maiori obiecti A B, & minori foraminis C D, parallelis, ducito ab extremo B, diametri obiecti per vtrumque extremum C D, diametri foraminis lineas B C E, & B D F, similiter ab extremo A, diametri obiecti, per vtrumque extremum C D, diametri foraminis, lineas A C G, & A D H, & agnosces quòd radius B C E, ab extremo B, diametri obiecti per extremum C, ad positionem oppositam in diametro foraminis traiectus; & radius A D H, ab altero extremo A, diametri obiecti per extremum D, ad positionem oppositam in diametro foraminis deductus, in quamcumque distantiam intelligantur radij ab obiecto per foramen diffundi, necessariò sunt extremi radiorum, comprehendentes omnes alios ducibiles à quouis alio signabili in diametro obiecti per quoduis aliud signabile diametri foraminis.

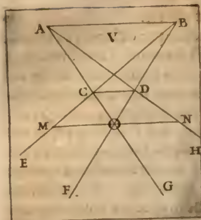


Hi autem radij extremi necessariò æquè deseruiunt tam figuræ obiecti, quàm figuræ foraminis suo modo in planum deducendæ: si enim assumas radium B C E, cum radio B D F, rursùm radium A C G, cum radio A D H, cùm sint combinati tam duo priores, quàm duo posteriores ab eodem signabili in diametro obiecti per vtrumque extremum diametri foraminis, necessariò seruiunt deducendæ in planum oppositum figuræ foraminis; si verò assumas radium B C E, cum radio A C G, & similiter radium B D F, cum radio A D H, cùm sint singulæ combinationes ab vtroque extremo diametri obiecti, per singula extrema diametri foraminis, necessariò seruiunt deducendæ in dictum

ctum planum oppositum figuræ obiecti.

Constat ergo, quòd pro quacumque distantia à foramine excipiantur opposito plano radiationes, ab obiecto per illud diffusæ, necessariò coincidunt radiationes consignatiuæ figuræ foraminis & consignatiuæ figuræ faciei obiecti: ac proindè commentitia, & falsa inuoluet, qui volet distinguere post egressum radiationum à foramine triplicem distantiam; primam, in qua radiatiationes consignatiuæ figuræ foraminis excedant, & comprehendant intra se consignatiuas figuræ obiecti; secundam, in qua mutuò conueniant ex intersectione, & propterea confundantur radiationes consignatiuæ figuræ vtriusque; tertiam, in qua consignatiuæ figuræ ambitûs faciei obiecti excedant consignatiuas figuræ foraminis, & eas intra se inuoluant. Denique per huiusmodi tentare solutionem problematum suprà propositorum, est implicare. Ad solutionem itaque, ab extremis diametri obiecti A B, spectentur lineæ, quæ sunt à singulis per extremum diametri foraminis, ad eamdem secum positionem, A C G, & B D F, quæ necessariò tandem coincidunt, cum supposita sit diameter foraminis minor diametro obiecti, ad quas, modo suprà dicto, inter se constitutas pertingunt, ab extremis maioris per extrema minoris deductæ. Tum verò, facto centro in extremis diametri foraminis, interuallo intersectionis linearum A C G, & B D F, abscindantur hinc indè partes æquales, ductis à punctis abscissionis ad punctum intersectionis lineis M O, & O N. Hac designatione positâ, euidenter apparet,

Primò, à radiis B C E, & A C G, ab extremis diametri obiecti A B, in extremo C, diametri foraminis se intersecantibus, & à radiis A D H, & B D F, ab iisdem extremis diametri obiecti in alio extremo D, foraminis se secantibus, contineri duas illustrationes, totius diametri obiecti delatiuas in planum oppositum, omnium aliarum designabilium à tota tali diametro per quælibet signabilia diametri foraminis comprehensiuas, & vsque ad O, punc-



ctum interſectionis radiorum A C G, & B D F, in nulla parte ſpatij inuicem communicantes : eaſdem verò poſt punctum O, ſub angulo G O F, communicantes, vnam intra aliam ſemper magis, & magis dilatari, quò longiùs diffunduntur à foramine.

Secundò, inter radios,q ui ad extrema diametri foraminis conſtituunt angulum, in multò maiori proportione creſcere amplitudinem ſpatij, ſecundùm quod illuminationes extremæ debent inuicem conſequenter communicare, & accedere ad exhibendam tandem vnam ſenſibiliter illuminationem, quam inter radios conſtituentes angulum ad extrema diametri creſcat ſpatium, ſecundùm cuius dilatationem, duæ dictæ illuminationes extremæ poſſunt ſe inuicem excedere. Siquidem hinc indè anguli ſub quibus radij ad extrema foramiminis ſe interſecant, ſunt externi reſpectu internorũ, & oppoſitorũ ad extrema diametri obiecti, & lineæ M O, & NO, ſecant totum ſpatium, inter radios ad vtrumque angulum, tam in extremo diametri foraminis, quàm in extremo diametri obiecti, conſtitutum pertinentes; ſed vt eſt, ſpatium inter radios anguli ad extrema foraminis conſtituti, ſecant illud, pro tali diſtantia, viâ breuiſſimâ, vt baſes triangulorum iſoſcelium, in quas, linea, diuidens talem angulum oppoſitum bifariam, caderet perpendiculariter, & eas in partes bifariam diuideret; ſed vt eſt ſpatium inter radios angulum conſtituentes ad extrema diametri, obiecti, non ſecant illud viâ breuiſſimâ; ſicut nec cum illis conſtituunt triangula iſoſcelia, exiſtentibus neceſſariò latere A N, maiore, quàm A O, & latere B M, quàm B O, vt maiori angulo oppoſitis. Et ſi à puncto O. duceretur

hinc

hinc indè linea, quæ abſcinderet à radio A N, æqualem ipſi A O, ſimiliter à B M, æqualem B O, & pro tali diſtantia ſecaret ſpatium inter illas interiectum via breuiſſima, tales lineæ neceſſariò caderent ſupra M O, & O N; & eſſent breuiores illis, vt oppoſitæ minori angulo in triangulis, quæ cum illis conſtituerent, vt facilè conſtat.

Ac proindè in tanto minori diſtantia, quanta eſt ab extremis diametri foraminis ad tales ſecantes M O, & O N, plus creſcit amplitudo ſpatij inter radiationes conſtituentes angulos ad talia extrema, ſecundùm quam debent inuicem cõmunicare extremæ deferentes integrum diametrum obiecti in planum oppoſitum, quàm creſcat pro tanto maiori diſtantia, quanta eſt ab extremis diametri obiecti ad interſectionem radiorum ab illis in O, amplitudo ſpatij inter radiationes conſtituentes angulũ hinc indè ad extrema diametri obiecti, ſecundùm quam debent ſe excedere integræ radiationes, delatiuæ vltra foramen totius diametri obiecti.

Tertiò apparet, quòd quantumuis extremæ illuminationes deferentes imaginem totius diametri obiecti, inuicem ſe magis, & magis peruadant poſt interſectionem radiationum A G, & B F, in O, ſemper magis, & magis communicando inuicem in vlteriori progreſſu; non poſſunt tamen ad perfectam coincidentiam in eodem ſpatio peruenire; ac proindè nec ad exhibendam vnam integram illuminationem exactè conformem terminationi ſuperficiei lucidi, vel illuſtrati, obiectæ foramini: nunquam enim mutua peruaſio ſub angulo F O G. obliterare poteſt ſpatia ſub angulis E B F. & G A H, contenta, ſecundùm quæ ſe conſequenter excedunt.

Colligitur autem ex his ſolutio apparentiarum propoſitarum. Primò enim habemus in maiori proximitate ad foramen, quia nondum facta eſt notabilis dilatatio radiationum, ſe ad extremitates illius interſecantium, illuminationem integram non poſſe notabiliter recedere à figuratione, quam accipit in foramine, explendo capacitatem

extremitatum illius, secundùm dispositionem, quam obtinent in illo.

Secundò, in aliqua vlteriori distantia à foramine, licèt adsit notabilis dilatatio huiusmodi radiationum se intersecantium; quia tamen illuminationes signabiles, vt aliquomodo extremæ, & comprehendentes alias, non multum communicant in eodem spatio, si attendantur vt consignatiuæ figuræ foraminis in opposito plano, disponuntur vt plures inuicem secundùm dispositionem figuræ obiecti; si verò spectentur vt consignatiuæ figuræ obiecti, disponuntur secundùm dispositionem figuræ foraminis: quare cùm secundùm vtramque designabilitatem in integra illuminatione diffundantur, si diuersa sit figuratio ambitûs in foramine, à figuratione ambitûs faciei obiectæ lucidi, vel illustrati, necessariò integra illuminatio pro tali situ exhibet aliquid confusum ad neutram notabiliter inclinans.

Tertiò, in vlteriori insuper, & vlteriori distantia, secundùm maiorem, & maiorem dilatationem dictarum radiationum, illuminationes, vt magis communicantes, in spatio se inuicem peruadunt; & consequenter ad vnam accedunt auferendo notabilem plurium dispositionem, secundùm quam, vt plures disponebantur secundùm conformationem ambitûs foraminis; exhibent sensibiliter conformationem integræ illuminationis aliquomodo similem figuræ ambitûs faciei obiectæ.

Quartò, vt semper remanent necessariò partes spatij, secundùm quas dictæ illuminationes extremæ se excedunt, ita nunquam exactè vnam conformem figurationi ambitûs superficiei obiectæ exhibere possunt; licèt quia secundùm vlteriorem distantiam, & remittuntur, & ex dilatatione semper maiori diluuntur dicti excessûs, non habentes compensationem, quam habent partes communicantes cum alijs in eodem spatio, tandem possint euanescere ad sensum, & vnam velut exactam conformationem in illuminatione notabili relinquere.

CAPITIS XIV. SECTIO III.

De multiplicatione determinata imaginum obiecti, ex traiectione radiationum per foramina exigua in oculum; & varia ex traiectione per multiplices Refractiones.

QVòd ad primum; propono problema, mihi non multis antè annis, propositum cum solutione tunc à me exposita. Consessus nobilium simul, & eruditorum Vrbem, sub vesperam, rhedâ circuibat, auram subfrigidam capturus, quo tempore in viis olitores, accensis candelis, prostare solent: cùm ecce tibi vnus ex illis erecto fortè ad frontem sudario, & propiùs ad oculum admoto, nouem pro singulis flammulas conspicere se aduertit, mirabundus quid hoc esset, admonet socios, qui rei inexpectatæ, & antea inobseruatæ veritatem rimaturi, singuli sudaria pupillis admouent, & statim inclamant omnes nouem pro vnaquaque flammulas à se conspici; conantur mutare numerum, mutatis telis, detractis sibi ijs, quas ad collum gestabant, & permutatim ad oculos nunc huius, nunc illius appositis; nec vnquam pauciores, aut plures quàm nouem pro singulis flammulas vident: indè erudita disceptatione ad causam talis determinatæ multiplicationis inquirendam versi, eâ non inuentâ, abscedunt, vno ex suo numero in crastinum ad me destinato, qui aliqua de opticis prælegentem iunior audiuerat. Adest ille manè, & experimentum illorum consensu firmatum proponit, causam exquirens. Impetraui breuem moram, dum ipse quoque mihi satisfacio in experimento capiendo, quod præstiti permutatis omnibus iis, ex quorum varia constitutione, & situ mutari posse apparentiam censui, vt hac ratio-

ne, naturâ apparentiæ velut excussâ, prodiret causa, quæ latebat: reperi ad experimentum requiri omninò telam subtiliorem, nec quamcumque, sed cuius textura in omnem positionem benè compressa exigua spiramina inter tenuia fila aperiret, vt est Cameracensis; per communes autem telas radiationibus traiectis apparentiam flammæ non multiplicari.

Re igitur expensâ, respondi: radiationes imaginis totius flammulæ delatiuas, tàm exigua spiramenta subingressas pro modica distantia non facilè misceri; & sic plurium imaginum flammulæ consignatiuas, cum sufficienti distinctione ad fundum oculi deuenire: ex rotunditate autem pupillæ necessariò sequi, vt æqua fiat in omnem partem multiplicatio, sicut sunt æquales diametri, ad quamcumque positionem in rotundo designentur. Quare necessariò multiplicari flammulæ imagines per numerum quadratum, cuius proprium est, dum rectè disponitur; totidem vnitates ad quamcumque positionem exhibere. Cùm igitur primus numerus quadratus sit [4] & nulla sit tam exigua pupilla humana, quæ ad sola quatuor spiramina illius subtilioris, & confertæ texturæ restringatur, necessariò extendi ad vlteriorem numerum quadratum: & ita cùm secundus sit [9] tertius verò [16] ad quem nullius apertura perueniat, omnes necessariò in nouenario constitisse. Non displicuit vlli peritorum solutio problematis, cui non habeo in præsentia quod addam.

Quod ad secundum; experimentum notissimum propono per vitra polyedra, quorum plures facies extantes disponi solent in semigyrum, vt radiationes per refractionem in illis pluribus conniuentes deueniant plures ad pupillam, eamque subingressæ, & ex mutua intersectione diuaricatæ peruenire possint ad fundum oculi, pluribus eiusdem obiecti imaginibus consignandum, & quidem integris, & singulis toti respondentibus, si sit paruum. Cùm igitur potentia visiua, vt infrà ex professo ostendemus, se-

quatur

quatur in apprehensione obiecti impressionem factam in organo immediatè seruienti visioni, retina videlicet, fundum oculi vestiente, & humorem vitreum cum crystallino, ei immerso, continente; ac si talis impressio in directum extra oculum protenderetur: fit vt semper prospiciat in directum apprehendendo obiectum, quomodocumque radiatio sit immissa in oculum; siue per radiationem ab obiecto ad ipsum directè propagatam; siue ex reflexione à speculo; siue ex incidentia obliqua in medium densius cum refractione perueniat; ac proinde in re nostra, apprehendit obiectum velut in tam multiplicibus, & distantibus sitibus constitutum, ad quot sic distantes vergunt impressiones factæ in retina, non autem vt vnum in vnico determinato situ constitutum, in quem conuenirent tendentiæ apprehensiuæ, si flecterentur iuxta fractionem factam in multis faciebus vitri polyedri radiationum in suo progressu ad oculum. Sed hæc, vt alia plurima, quæ in apparentiis experimur, constabunt ex dicendis de modo naturali tendendi in obiecta potentiæ visiuæ, iuxta vrgentiam ad extrà impressionis factæ in retina: De multiplicatione apparentiarum eiusdem obiecti ex Reflexione, suprà dixi cap. 13. sect. 2. vbi de mensura extensionis, & multiplicatione reflexionum.

Capitis XIV. Sectio IV.

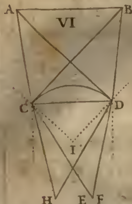
De conformatione illustrationis cum facie obiecti ex refractione in medio densiori, superficie conuexâ terminato.

Licèt ex suprà constitutis quodlibet signabile lucidi, vel colorati illustrati diffundat radios ad totum diaphanum sibi expositum: ad vitandam tamen confusionem ipsiusmet

ipſiuſmet delineationis, accipiemus extremos, qui reliquos ab aliquo ſignabili ſuper medij denſioris conuexum incidentes, comprehendunt, ſic de obiecto viſibili accipiemus ſolùm vnam diametrum, & ex tali diametro duo extrema ſignabilia; ſufficienter enim diſcurrendo de his, fiet de reliquis coniectura.

Rursùs, cùm obiecta radiationum diffuſiua poſſint eſſe maioris & maioris extenſionis, & in maiori, & maiori vicinitate, in gratiam minus exercitatorum exemplificemus in iis, à quorum extremis, ratione mediocris extenſionis, & vicinitatis, radiationes deductæ ad extrema diaphani denſioris globoſi, cadunt inter perpendiculares à centro conuexitatis ad talia extrema incidentiæ deſignatas: in his enim idem prorsùs eſt, & expeditior modus probationis: in aliis verò aliter diſpoſitis, poterit à peritioribus facilè ex iiſdem regulis refractionis proportionaliter applicatis, conueniens probationis modus aptari.

Conſtituta igitur obiecti diametro A B, & diaphano denſiori plano conuexo C D, cadant in hoc à ſignabili A, extremæ radiationes A C, & A D, & à ſignabili B, extremæ radiationes B D, & B C. His poſitis, cùm conſtet ex ſuprà dictis, radiationes in ſuperficiem conuexam diaphani denſioris obliquè hinc inde incidentes, refringi, & in ingreſſu illius inuicem conniuere, vt vltra illud progredientes tandem inuicem concurrant, videndum eſt, quid ad concludendum intentum ſequatur ex legibus refractionis ſuprà conſtitutis.



Magis tamen refractionem attendemus ex obliqua incidentia radiorum in tale denſius, cùm ſecunda refractio in egreſſu ab illo in medium rarius, per eaſdem leges nullo-modo

modo diuersificet, sed augeat, & acceleret effectum, quem ad rem nostram considerabimus. Ex radiis obliquè incidentibus tali superficiei conuexæ densioris diaphani, is qui maximè obliquè incidit, maximum angulum constituens cum perpendiculari ducta à centro ad signabile incidentiæ, necessariò per tertiam regulam refractionum, suprà explicatam, & probatam, habet pro refracto sibi correspondente radium, constituentem pariter maximum angulum præ aliis cum illa, & ita supremum inter refractos, correspondentes aliis minus obliquè incidentibus in tale signabile.

Sequitur ergo, radium A D, ab A, signabili in extremo diametri obiecti visibilis incidentem in D, signabile ad extremum diametri superficiei conuexæ densioris ad positionem oppositam; & ita maximum angulum constituentem cum perpendiculari, à centro ducta per illud, habere pro refracto radium D F, inter alios, qui correspondent, vt refracti incidentibus in idem signabile D, ab aliis signabilibus in diametro obiecti, maximum angulum constituentem intra tale densius, cum assignata perpendiculari. Ex quo fit vt minimum angulum constituat cum perpendiculari ducta ad signabile, per quod egreditur à densiori in rarius, & ita minimè inter egredientes in rarius recedat à tali perpendiculari, & ita maximè inter eos obtineat situm vergentem ad positionem oppositam ipsi A.

E contrà verò radium A C, ab eodem signabili A, in extrema diametro visibilis, incidentem in C, signabile ad extremum diametri conuexi densioris, ad eandem positionem constitutum; & ita minimum angulum constituentem cum perpendiculari à centro ducta per tale signabile incidentiæ, habere pro refracto radium C E, minimum angulum constituentem intra densius cum assignata perpendiculari, præ reliquis refractis, qui correspondent aliis incidentibus ab aliis signabilibus diametri obiecti in idem signabile C, ex quo fit, vt cum perpendiculari ducta per

ſignabile, per quod egreditur à denſiore in rarius, maximum angulum conſtituat; & ita inter prædictos refractos egredientes in rarius, ipſe maximè recedat à perpendiculari in poſitionem oppoſitam; atque ita coincidentiam radij E C, cum refracto F D, ab eodem ſignabili A, deducto, fieri maximè ad poſitionem oppoſitam ipſi A, comparatione coincidentiarum, quæ fiunt inter alios refractos, correſpondentes incidentibus ab aliis ſignabilibus in diametro obiecti in eadem ſignabilia D C, ad extrema diametri conuexi denſioris.

Idem modus probationis applicandus eſt radiis B C, & B D, à ſignabili B, in altero extremo diametri obiecti, incidentibus in ſignabilia C D, ad extrema diametri conuexi denſioris, & intra illud refractis; denique in poſitionem ipſi B oppoſitam coincidentibus in H, è regione coincidentiæ radiorum deductorum ex A, vt antè diximus.

Proportionaliter valet in radiis deductis à ſignabilibus in media diametro obiecti, in ſignabilia eadem ad extrema diametri conuexi denſioris comparatis inter ſe iuxta eaſdem leges refractionum; radij autem à ſignabilibus in obiecto incidentes in media ſignabilia conuexi denſioris, quantum ad hoc negotium, aſſumi poſſunt vt comprehenſi ab incidentibus ad extrema illius, & ſic aliquomodo refracti illorum, à refractis iſtorum: & quod de vna extenſione diametri obiecti dictum, de aliis extenſionibus faciei illius quantumuis irregularis intelligendum, etiam quoad ea, quæ mox ex allata probatione deducemus. Poteris, Amice Lector, variis delineationibus in ampliorem formam deductis te oblectare, mihi hîc ſatis ſit nucleum oſtendiſſe.

Aliquid exactiùs, & ſubtiliùs ad hoc ipſum monebo, cùm de artificio Tubi, & conſtitutione partium oculi.

Ex ſuperiori probatione habes, Primò, quomodo radiationes prodeuntes ab aliquo internoſcibili in obiecto

& delatiuæ imaginis illius, per refractionem in aliquo globoso densiori, concurrere possint inuicem extra concursum prodeuntium ab aliis internoscibilibus in eodem; ex quo fit, vt imaginem illius fortiùs consignare, & cum aliqua sufficienti distinctione possint, quod vltimum multò magis valet de pluribus obiectis, suprà idem conuexum densius radiationes suas diffundentibus.

Secundò, cur, & quomodo dictæ consignationes imaginis, tum partium eiusdem obiecti, tum plurium obiectorum supra idem conuexum densius corradiantium, ex vi refractionis in illo, disponantur ad positiones contrarias iis, quas partes eiusdem obiecti, vel plura obiecta collata inuicem, obtinent.

Tertiò, quòd licèt superficies conuexa densioris, sit multò amplior foramine aperto in opaco; possit tamen per refractionem meliùs, & pro minori distantia exhibere illustrationem conformem terminationi faciei obiecti, immò dispositionem faciei mediæ: non solùm enim per refractionem in conuexo densiori obtinetur coincidentia plurium radiationum, deferentium imaginem signabilis, à quo diffunduntur, qualis obtineri non potest per foramen; sed etiam in foramine paulò latiori præter radiationes, quæ ab extremis signabilibus in facie obiecti radunt extrema foraminis, reliquæ tum ab illis, tum ab aliis signabilibus in obiecto transeuntes per media foraminis retinent semper plurium radiationum, diuersorum signabilium obiecti imaginem deferentium, confusionem.

Aduerte tamen: euenire posse, vt videatur obiectum cum apparenti terminatione, & distinctione partium, si comparatè ad amplitudinem obiecti, & magnam distantiam plani excipientis illustrationem à foramine, foramen (alioqui ad minora obiecta in vicinitate maiori paulò latius) euadat per modum spiraminis, tunc enim maiores partes pro sua coloratione, ex tali traiectione ad tantam distantiam, exhiberentur sub paruo termino, sub quo non esset

in illis imperfectio terminationis internoſcibilis,& apparerent ſub imagine colorationis notabiliter vergentis ad ipſas; ſicut de facto euenit in exceptione pro magna diſtantia illuminationis à Sole, diffundente radios per foramen laxius, quæ non ſolùm videtur benè rotundari; ſed etiam ſi exiſtant maiores maculæ in Sole,illas exhibet cum aliqua diſtinctione inter ſe, & cum reliquis partibus faciei Solaris.

Quartò,quòd, ſicut ex tertia lege refractionum oſtendimus, radiationes, quæ ſupra totam faciem conuexi denſioris, à quolibet ſignabili expoſitæ faciei obiecti diffuſæ, confunduntur,per refractionem in ingreſſu,& egreſſu talis denſioris, diſtinctè conſignare imagines illorum in oppoſito, pro debita diſtantia, plano; ita, ex eadem lege, ſi loco plani lentem vitream apponas, excipientem conſignationem diſtinctam, ea per refractionem in ingreſſu, & egreſſu illius factam confundetur, vt deſignationibus, ex tali lege ordinatis,ſtatim agnoſces.

Capitis XIV. Sectio V.

De conformatione cum facie Obiecti illuſtrationis exceptæ ex Speculo cauo.

NOn ſit hîc mentio ſpeculi conuexi, quia certum eſt, illud receptos notabili extenſione ſui à quolibet ſignabili in obiecto radios diſpergendo commiſcere, & confundere; neque niſi foramen, aut conuexum denſius ex aduerſo occurrat, quorum eſt, iuxta ſuprà dicta, confuſas radiationes ordinare, nihil ad propoſitum per illud præſtari poſſe.

Neque ſpeculi plani, quia cùm illuminatio reflexa ab illo,ſit illa ipſa,quæ tenderet vlteriùs in directum,niſi ipſum occurriſſet; ipſius extenſio ſic figurata in ordine ad reflexionem,

xionem, ſe habet prorsùs, vt ſe habet foramen in ordine ad illuſtrationem per illud ab illuſtrante diffuſam: quare eodem modo de conformatione illuſtrationis per reflexionem ex ſpeculo plano philoſophandum, ac diximus de conformatione illuſtrationis traiectæ per foramen tali ſpeculo æquale, & ſimile in figura.

Quod igitur ſpectat ad reflexionem ex ſpeculo cauo, de qua propoſui explicandum, quomodo occurrente opaco exhibeat apparentiam illuſtrationis configuratam faciei obiecti:

Aduertendum eſt primò, quod communiter dicitur; ſuppoſita æqualitate inter angulos incidentiæ, & reflexionis; & data portione ſpeculari caua cauitate ſphærica paucorum graduum, oppoſitâ illuſtranti, reflexos incidentium ab illo hinc inde ad diametrum eius, versùs quartam diametri partem concurrere; nòn obſtare quominus datis ſignabilibus pluribus in illuſtrante, tam inter ſe, quàm pro tali diſtantia reſpectu dicti ſpeculi caui, poſitione ſitûs notabiliter diſcrepantibus, radiationes reflexæ, incidentium ab vno tali ſignabili, non concurrant ad certam partem ſpatij versùs quartam diametri diſpoſiti, ad quam non concurrant reflexæ incidentium ſupra idem ſpeculum ab alio ſignabili, notabiliter ab ipſo poſitione ſitûs diſcrepanti: hoc enim omninò neceſſariò ſequitur; cùm ad varietatem incidentiæ notabilem omninò conſequatur notabilis varietas reflexionis, nec poſſint à ſignabili in obiecto, in ſitu notabiliter ab alio diſcrepante, non ſic variari ſuper idem cauum, ſimul & ſemel illis expoſitum, inter ſe incidentiæ ab illis.

Aduertendum ſecundò, ex radiis incidentibus cum aliqua inæqualitate inclinationis ſupra cauitatem ſpeculi, eos qui ſunt à ſignabilibus obiecti magis notabiliter vergentibus ad vnam poſitionem, vt ad illam notabiliter inclinatos præ aliis, neceſſariò habere correſpondentes reflexos, versùs poſitionem oppoſitam, præ aliis reflexis pariter magis

inclinatos: atque ita concurſum illorum verſus talem poſitionem, vltra concurſum aliorum diſponi, & quidem iuxta proportionem talis notabilis vergentiæ ad talem poſitionem in vno ſignabili obiecti præ aliis, ad quam ſequitur talis notabilis inclinatio ad eandem poſitionem ſupra cauitatem ſpeculi radiorum incidentium ab illo, & correſpondens inclinatio reflexorum ad poſitionem oppoſitam.

Ex his, cum ſuis ſolidis probationibus in ipſo diſcurſu indicatis, ſufficienter animaduerſis,

Colligitur primò, ex vi ſpeculi caui, radiationes conſignatiuas imaginis vnius ſignabilis, quod pro tali diſtantia notabiliter differt ab aliis in ſituatione obiecti integri, ad tale ſpeculum comparata, ſufficienter extra conſignatiuas imaginum aliorum ſignabilium eiuſdem obiecti cōcurrere.

Secundò, concurſus repræſentatiuorum partium obiecti diſponi ſitu oppoſito ei, quem tales partes obtinent in obiecto, & nihilominus inter ſe ordinari, vt partes imaginis integræ, per illos exhibitæ, in imagine proportionaliter inter ſe cohæreant, ſicut partes in obiecto integro; atque ita illuſtrationem integram exhibeant, figuratione conformem faciei obiecti à qua ſupra cauitatem ſpeculi dicta repræſentatiua diffunduntur.

Quare anno 1616. dum aliqua de Theoria Tubi optici commentarer, apud me ſtatui, eumdem effectum, qui per refractionem in vitro aliquomodo conuexo, ad obiecta conuerſo obtinetur, obtineri poſſe per reflexionem à ſpeculo cauo. Tentaui experimentum diu, ſed irrito conatu, ex imperfecta elaboratione huiuſmodi ſpeculorum, quos reperire poteram, ſicut per vitra conuexa, quæ emendandis oculis ſenum adhibentur, fruſtra tentaui Tubum opticum qualemcumque mihi aptare, cùm primò de ipſo aliquid inaudiui; quia inæqualitas configurationis, quæ in vſu perſpiciliorum conſueto minùs nocet, in Tubo parit confuſionem. Tandem ſpeculum ex ære cauum, è Muſeo viri clariſſimi tranſmiſſum ad amicum, ab experto, & accuratiſſimo

artifice

artifice elaboratum nactus, eius ope ad terrestria, & cœlestia conuersi, adhibito in conuenienti situ ad oculum vitro cauo, proportionaliter, vt fit, ad excipiendam radiationem refractam conuexi in Tubo optico, expertus sum ita euenire, vt ratio suadebat euenturum.

Si alicui mens incidat experiendi: ne sit solicitus an cauitas speculi sit paucorum, aut multorum graduum, quia gradus, qui abundant, dirigunt reflexos ex se ad fundum speculi, vel aliò, vt nequeant interturbare apparentias.

CAPVT XV.

De Difformitate illustrationum ab obiectis ex legibus refractionis.

Licèt infrà agentes de determinatione potentiæ visiuæ ad apprehensionem sitûs, simus dicturi de difformitate sitûs apparenti in obiecto, tum ex refractione, tum ex reflexione, & ex aliis huic affinibus: placuit tamen hîc aliqua peculiaria de difformitate conformationis in illustratione à cœlestibus proueniente attingere; quia insigniorum problematum veras solutiones per suas causas dabunt; & ex his poterit de aliis fieri coniectura.

SECTIO I.

Ex legibus refractionum in cœlestibus, ascendentibus, & descendentibus, pro aliqua ad Horizontem vicinitate, notabiliter mutatur, ratione Sphæræ vaporosæ, secundùm apparentiam, diameter altitudinis; non verò latitudinis.

VT veritas corollarij, & ratio discriminis in dictis diametris meliùs agnoscatur: placet aduertere, quòd cùm

cùm vaporosum, complectens Terram, & Aquam, sit densius puriore aurâ, ex qua ad ipsum perueniunt radiationes ab astris, & conformetur aliquomodo in globum, cuius centrum, physicè loquendo, satis conueniat cum centro globi ex Terra, & Aqua integrati: necessariò perpendiculares, ad quas radiationum in tale vaporosum obliquè incidentium facienda est refractio, erunt lineæ velut diametrales à centro terræ, ad puncta talium incidentiarum deductæ. Ex hoc enim sequitur, luminarium diametros, & proportionaliter distantias inter stellas secundùm altitudinem aliquomodo signabiles in eleuatione aliqua supra horizontem, posse mutare notabiliter apparentiam respectu excipientis radiationes in horizonte, ex vi refractionum in sphæra vaporosa, nullomodo diametros secundùm latitudinem in transuersum designabiles. Quod sic ostendo.

Accipiantur, vitandæ confusionis gratiâ, ex radiationibus Solis orientis respectu alicuius horizontis, binæ radiationes, prouenientes ab extremis signabilibus in diametro ducta in Sole à dextra in sinistram, & extendantur ad centrum sphæræ vaporosæ, in quo constituant angulum, cui obiecta basis in triangulo, sit prædicta diameter Solis; quæ cùm sint perpendiculares ad sphæram vaporosam, nullomodo refringuntur in ingressu illius, ex suprà constitutis; tum verò ab excipiente radios Solis in horizonte ducatur ad idem centrum linea, in qua intelligantur vniri secundùm extrema duo plana sub angulo constituto à dictis binis radiationibus in eodem centro.

His positis, in dictis planis necessariò erunt, non solùm illæ duæ radiationes, ab extremis diametri latitudinis Solis deductæ perpendiculariter per sphæram vaporosam ad centrum, sed etiam aliæ ad superiores partes illius pertingentes, quarum refractæ deorsùm ad perpendicularem perueniant ad excipientem illuminationes in superficie terræ. Cùm enim radiationes ab extremis diametri latitudinis

dinis Solis, per dicta plana deductæ in sphæram vaporosam, non versùs centrum, sed ad partes superiores illius, incidant quidem obliquè in illas secundùm dispositionem sursùm, & deorsùm, sed nullo modo obliquè secundùm dispositionem in dextrum, & sinistrum; patientur quidem refractionem deorsùm ad perpendicularem, & maiorem, vel minorem, pro maiori, vel minori obliquitate incidentiæ: sed nullo modo in dextrum, vel sinistrum; sed persistent in iisdem planis cum perpendicularibus à centro ad puncta suarum incidentium deductis: ne contra regulas statutas refractionum, si in ingressu densioris frangantur etiam secundùm dextrum, vel sinistrum; recedendo à dictis planis, recedant pariter à perpendicularibus ad puncta suarum incidentium per talia plana deductis.

Quare cùm secundùm varietatem refractionum mutentur iuxta exigentiam earum necessariò apparentiæ non solùm illuminationis immediatè in oculo exceptæ, sed etiam exceptæ plano opposito, ab eo statu, quem absolutè sine illis obtinerent; quod constat etiam experimentis, quorum aliqua mox subiungemus; & vbi nulla refractio, ibi ex progressu radiationum à rariori in densius nulla sit mutatio: ideò secundùm diametrum altitudinis fit varia mutatio illuminationis, quæ radiis per sphæram vaporosam supra horizontem in opacum deductis excipitur, at secundùm diametrum latitudinis, ex vi traiectionis radiorum per illam, nulla.

Dices: ab extremis Diametri latitudinis Solis peruenire radiationes ad minimum in totum hemisphærium vaporosum conuersum ad Solem, quare fieri posse, vt ex tot designabilium incidentium refractis perueniant ad excipiens in superficie terræ, non solùm quæ in suprà dictis planis extenduntur; sed etiam quæ hinc inde extra dicta plana designari possunt; quæ proinde Solis diametrum latitudinis sub maiori angulo deducentes, maiorem exhibeant proportionatè ad maiorem refractionem in dextrum, & sinistrum factam.

R

Sed aduerte, quòd si radiationum ab extremis diametri latitudinis Solis incidentium in sphæram vaporosam, sed extra assumpta plana, dicantur refractæ,ad excipientem radiationes in horizonte,peruenire; necessariò etiam tales refractæ quòd ad positionem in dextrum, & sinistrum dici debebunt coincidere cum perpendicularibus à centro ad signabilia correspondentium incidentiarum deductis, quod nullo modo admitti potest; cùm ponantur radiationes, quarum sunt refractæ, incidere obliquè in sphæram vaporosam, tàm secundùm positiones sursùm & deorsùm, quàm secundùm dextrum & sinistrum; ac proinde refractas illarum ad perpendicularem vergere, non coincidere cum situ perpendicularis secundùm vllam dictarum positionum.

Probatur sequela, quia semper sunt conceptibilia plana constituentia angulum, in linea deducta à centro sphæræ vaporosæ, ad excipientem radiationes in horizonte, in quibus extendantur perpendiculares à centro sphæræ vaporosæ, ad signabilia talium incidentiarum deductæ: vel ergo progressus refractarum à talibus signabilibus incidentiæ disponitur in iisdem planis, vel ab iis recedit: non secundum, quia peruenire non possent ad excipientem illuminationem Solis in horizonte; cùm ad ipsum perueniant ab iisdem signabilibus incidentiæ prædicta plana, à quibus tales refractæ in suo progressu dicerentur recedere. Ergo primum, & ita talis progressus refractarum, secundùm positiones in dextrum, & sinistrum, coincidit cum perpendicularibus à centro ad signabilia correspondentium incidentiarum deductis; quod ostendimus non posse euenire ex vi talis refractionis ad perpendicularem illius debitæ, quia sunt refractæ incidentium obliquè in densius.

Hic autem modus argumentandi pariter reiiceret dicentem; ab incidentiis intrà primò disposita, initio probationis Corollarij, plana, ad excipientem illuminationem

in

in horizonte, peruenire fractas radiationum deductarum ab extremis diametri latitudinis Solis.

Cap. XV. Sectio II.

Mutata Solis apparentia in varia supra horizontem eleuatione, probat assertam à nobis determinationem refractionum; & leges refractionum causam dant talis mutatæ apparentiæ.

Parato Tubo optico mediocris longitudinis, sex circiter palmorum, cum sufficienti apertura ex ea parte, quâ inseritur vitrum cauum, vel lens conuexa minor, vt integra radiatio, à vitro conuexitate ampliori terminato illabens, possit simul traiici in planum, ad angulos rectos in medioeri distantia oppositum. Si in eius ad Solem expositione seruetur eadem longitudo tàm Tubi, quàm distantiæ plani, sic oppositi; ab illo, illuminatio tali plano excepta intra eamdem diem, nullam exhibet mutationem quoad diametrum latitudinis, seu extensionis in dextram, & sinistram, quantumuis oriente, meridiante, occidente Sole excipiatur: sed eamdem extensionem dictæ diametri exhibet, pro quacumque eius eleuatione in arcu diurno. At verò in diametro altitudinis, secundùm sursùm, & deorsùm designatâ, fit aperta mutatio: si enim oriente Sole interuallo latitudinis maximæ, quam tunc excepta illuminatio exhibet, & totâ die seruat, describatur circulus in plano ad angulos rectos, vt suprà dictum est, opposito; dum illuminatio extrema circuli in dextrum, & sinistrum simul attingit, non potest simul attingere arcum superiorem, & inferiorem: sed deficit, & defectus in Sole

horizonti proximo, eſt ita notabilis, vt oculo liberè ipſum proſpectanti appareat ellipticus: tollitur autem talis defectus ſenſim, ſecundùm maiorem Solis eleuationem ſupra horizontem, vt tandem in omnem poſitionem illuminatio æqualiter impleat circulum, in dicto plano deſcriptum.

Ex quo experimento conſtantiſſimè iterato, & ab omni ſuſpicione erroris libero, conuincitur, non ſolùm radiationes, Solis imaginem deferentes, dum in ſphæram vaporoſam obliquè incidunt ſecundùm poſitiones ſursùm, & deorsùm, in progreſſu refringi ad perpendicularem; ſed etiam cum inæqualitate: ita vt prouenientium à partibus inferioribus vicinioribus horizonti, maior fiat refractio; cùm diameter altitudinis Solis notabiliter ſecundùm ſuas partes variet in minori diſtantia ab horizonte, & agnoſcatur ex maiori eleuatione imminui refractionem; dum ſenſim aufertur ex illa defectus in illuminatione ſecundùm diametrum altitudinis.

Agnoſce hîc progreſſum, & regreſſum opticum; dum ex nulla mutatione diametri ſecundùm latitudinem in illuminatione à Sole, quocunque modo inclinato, vel eleuato ſupra horizontem in ſphæra obliqua, per Tubum Opticum deducta in planum, ad angulos rectos, oppoſitum, infertur à poſteriori nulla variatio ſecundùm refractionem in dextrum, & ſiniſtrum in radiationibus deſignabilibus in diametro latitudinis Solis, pro quacunque eius eleuatione in ſphæra obliqua, deductis per Atmoſphæram, ſiue ad centrum, ſiue ad Terræ ſuperficiem. Tum verò iuxta diſpoſitionem Atmoſphæræ, & leges refractionum benè perſpectas; ex nulla variatione per vllam refractionem in dextrum, & ſiniſtrum in radiationibus, deductis à ſignabilibus in diametro latitudinis Solis, ſecundùm dextrum, & ſiniſtrum diſpoſita, pro quacumque Solis eleuatione, in Sphæra obliqua, ſiue ad centrum, ſiue ad Terræ ſuperficiem deducantur, infertur à priori nulla mutatio diametri correſpondentis latitudinis in illu-

minatione

minatione per Tubum Opticum deducta in planum modo dicto oppositum; pro quacumque eleuatione Solis supra horizontem in arcu diurno attendatur.

Eodem modo proportionaliter instrui potest inter variam mutationem diametri secundùm altitudinem in illuminatione à Sole, pro varia eleuatione supra horizontem in sphæra obliqua, & refractionem secundùm positiones sursùm, & deorsùm in radiationibus, deductis à diametro altitudinis Solis, in sphæram vaporosam obliquè incidentibus.

Capitis XV. Sect. III.

Cur spectanti oculo libero, Sol & Luna tantò maiores appareant in horizonte, tanto minores prope meridianum.

Qua occasione explicatur mutatio oculi, ex qua plura in Opticis, & peculiariter in Astronomicis explicanda.

PRimò conuincitur ex constitutis in præcedentibus Sectionibus, illam maioritatem, quæ spectanti oculo libero apparet in Sole & Luna, propioribus horizonti, & disparet in maiori eorum eleuatione, non esse ex refractione in sphæra vaporosa radiationum deferentium imaginem illorum: siquidem radiationibus per eamdem propagatis, & modo dicto traiectis per Tubum opticum, pro toto arcu diurno nulla exhibetur talis maioritas in illuminatione, plano directè opposito excepta: sed potiùs notatur defectus sensibilis in diametro altitudinis, qui sensim suppletur, crescente eleuatione illorum supra horizontem; vt tandem illuminatio circularis appareat, perseuerante

eadem sensibili dimensione diametri latitudinis in illa, siue luminaria sint ad horizontem inclinata, siue eleuata ad meridiem.

Secundò conuincitur apertissimo experimento, non esse maioritatem, ex inspecto longiori Terrarum, vel Maris tractu, inter nos & luminaria prope horizontem spectata; neque minoritatem ex nullo tali interiecto reali spatio, eodem intuitu conspecto, dum spectantur eleuata. Huius experimenti capti historiolam paucis excipe. Cùm essem Lintzio Viennam traiecturus, optaui videre Ioannem Keplerum, quem ex libris editis benè noueram, & operiens manè scapham, spatium habui cum eo colloquendi intra septa horti; cùm ecce Sol eleuari cœpit, & valdè magnus nobis apparere: quo spectaculo prouocatus, quantus, dixi, oritur Sol; & tamen radere videtur parietem horti, nullo Terræ, vel Aquæ spatio interiecto nobis apparente. Subrisit ille, peti se agnoscens, qui docuerat; quod quia eorum, quæ sub eodem angulo videntur, quæ plus distant à vidente, maiora sunt; minora quæ minùs; ideo quia sursùm aspicientibus nihil occurrit, ex quo possimus æstimare distantiam siderum à nobis, sidera prope verticem æstimamus minora, vt valdè propinqua. E contra, quia conuersis oculis ad horizontem, terrarum, vel maris tractus interiecti, eodem intuitu comprehensi, videntem admonent de distantia luminarium, prope horizontem inspectorum; ideo eorum quantitas, manente eodem angulo, valdè magna appareat. Quæ omnia à Sole tam magno apparente in exortu iis, qui inter ipsum & proximum horti parietem nullum Terræ, vel Aquæ tractum longiùs excurrentem videre poterant, apertæ fallaciæ redarguebantur.

Tertiò conuincitur pariter apertissimo experimento, non prouenire ex eo, quòd dum in oculo foramen tunicæ vueæ in medio clariori restringitur, & in minùs claro dilatatur, admittat in dilatatione plures radios, in restrictione pauciores,

ciores; quo plures autem radij intra oculum admittantur, obiectum appareat maius;quo pauciores, appareat minus. Atque ita luminaria prope horizontem, vt in medio minùs claro, ampliato foramine vueæ, per plures radios admissos inspecta, maiora appareant; eleuata ad Meridianum, vt in medio clariori restricto foramine vueæ, per pauciores radios spectata appareant minora.

Expone luminaribus Tubum opticum, modo suprà dicto, facta variatione maximè notabili in apertura vitri, primò excipientis radios; vt nunc totum pateat, excipiens sua amplitudine plures radios ab illis; nunc tectum crassiore charta, relicto in eius medio multò angustiori foramine, tantò pauciores radios admittat; & clarè perspicies illuminationem in plano, ad eamdem distantiam directè opposito, exceptam, in tam notabili mutatione admissionis plurium, vel pauciorum radiorum, non mutari in magnitudine, sed solùm in præcisione ambitûs, & claritate; vt paucioribus radiis per angustum traiectis magis præcisa, & minùs clara; pluribus radiis per ampliorem aperturam admissis, minùs præcisa, sed multò clarior videatur.

De mutatione oculi pro varietate notabili in distantia; & illustratione obiectorum.

Vera ratio præmissi Phænomeni reddenda est ex mutatione humoris crystallini in oculo, tum in figura, tum in distantia à Retina in fundo oculi constituta, in qua, radiationibus cum tali refractione per illum traiectis, obiectorum imagines consignantur; vt etiam oculo, musculis, & sclerotide à tergo nudato accurata sectione, & obiectis illustribus, vel illustratis ante pupillam collocatis, apertè cognoscitur.

Hanc mutationem inter ea, quæ de naturali determinatione potentiæ visiuæ ad apprehensionem obiecti, infrà proponentur, reposueram: sed ne tantum Phœnomenon, quod

quod meliorum Opticorum fatigauit ingenia, hîc minùs explicatum relinquam, & hæc prima Pars, si res exigat, possit edi, alterâ postmodum sequuturâ, hîc appono.

Ab anno 1615. mutationem intra oculum fieri omninò certum habui, edoctus experimentis, quibus per humores crystallinos, ab animalibus vt plurimum extractos, varia tentabam; tum in imaginibus obiectorum, sola traiectione radiationum per illos, in opposita charta excipiendis; tum superpositis perspiciliis in varia figuratione, quæ ad vitia oculorum in iuuenibus, & senibus emendanda communiter vtimur, ad easdem imagines pro certa distantia, ex crystallinis, in figura à me ideò commutatis, confusè traiectas, pariter ad distinctam consignationem reuocandas.

Aduerteram enim, mutatâ notabiliter distantiâ obiectorum, à crystallino, non posse, chartâ, pro priori distantia, aptè post illum consistente, fieri distinctam consignationem imaginum; sed obiectum valdè remotum requirere maiorem accessum excipientis imaginem ad illum: obiectum valdè proximum, maiorem recessum ab eodem; quod ipsum. Sectione sequenti ostendam necessariò sequi ex tertia lege refractionum. Hinc anno 1626. in prælectionibus Opticis, ex occasione habitis in Romano Collegio, inter reliqua de Visione Paradoxa, posteà in æs incisa, & publicata, septimo loco posui; Debuisse oculum ad vicinum obiectum, velut produci; ad remotum, corripi, vt de vicino elongatus, de remoto abbreuiatus distinctè cognosceret.

Sed cùm in experimenta intentus, occasionem addiscendi, & mea corrigendi errata auidissimè captarem, naturam libentiùs, quàm libros consulendo: chartâ leui punctûra perforatâ, & oculo admotâ, per spiramen in ea apertum obiecta remota prospectans, aduerti illa in eadem magnitudine apparere, quâ apparent prospecta oculo valdè diluto; crescente interim immodicè, & turbidè figurâ spiraminis:

ſpiraminis: hæc aduertens, conatus ſum ad ſpiramen vicinum, velut terminum meæ viſionis, attentionem reuocare; tum verò apparentiâ ſpiraminis ſenſim decreſcente, illud in ſua anguſtia diſtinctè apparuit, & per illud Turris longiùs proſtans in minori multò magnitudine, quàm antè, in ſuis tamen partibus diſtincta.

Aduocaui ſocium ad id ſpectaculi, qui cùm mecum in apparentiis, vtroque modo retentatis, conſenſiſſet, rogante me, notauit in mea pupilla aperturam vueæ, nigrum oculi vulgò dictam, in vtraque applicatione attentionis; tum ego viciſſim illius, & aliorum; ſtatutum fuit, ad modica, & vicina attendenti, vt illa in ſua paruitate diſtinctè cernat, foramen vueæ conſtringi notabiliter; & in tali attentione cum defatigatione oculum detineri; ad magna longiùs poſita attentionem dirigenti, foramen vueæ relaxari, & ceſſare pariter conatum, & fatigationem; quæ tamen in ſenioribus maior, ſicut & experimentum ſucceſſu exacto difficilius, ex minori habilitate conformandi oculum; vt poſteà explicabimus.

Idem experimentum aliàs ſæpius, & cum aliis captum cum iiſdem animaduerſionibus.

Contuli illud cum alio communi, & à multis annis frequentato à ſtudioſis Opticæ, quo oculus, ad valdè lucida conuerſus, foramen vueæ pariter conſtringit; at in vmbram reductus, & ad languidè lucentia, dilatat.

Et quæ toties in me, & in aliis expertus eram, iterum ad experimenta, & examen accuratius, poſt experimenta conſtituta, reuocaui. Ex obſeruatis, & meditatis hæc habe:

Primò, Eamdem foraminis vueæ conſtrictionem in oculo fieri, ſiue ad obiectum exiguum vicinum in ſuâ paruitate diſcernendum oculus applicetur, ſiue ad validam illuſtrationem conuertatur: eamdem dilatationem, ſiue intuitus ad obiectum iuſtæ magnitudinis longè poſitum dirigatur, ſiue ad languidè lucidum, & hoc ex obſeruatis ſtatim patuit.

Secundò, In constrictione foraminis vueæ humorem crystallinum mutare figuram, & ad minoris globosi conuexitatem redigi : ratio suadet, siquidem dum in tali constrictione applicatur oculus ad discernenda, quæ sunt valdè exigua, in proximo posita, non solùm illa apparent in sua paruitate præcisa, & foramen ad suas angustias redactum; sed per illud etiam obiectum distans apparet minus; ergo humor crystallinus, per quem imago traiicitur in Retinam, minoris globosi formam induit : non enim minor apparentia possibilis est, nisi ex minori impressione in organo, cuius determinationem in apprehendendo immediatè sequitur potentia visiua; nec minor apertura vueæ talem minorem imaginem impressam exhibere potest; cùm, iuxta suprà dicta in confutatione tertij modi explicandi maoirem apparentiam luminarium prope horizontem, stante eadem obiecti distantia, & eadem figura globosi refringentis, minor apertura foraminis, per quam ad illud deueniunt radiationes refringendæ, imaginem per refractionem in illo traiectam non minuat, vt plurimis experimentis rationi talis refractionis conformibus constat, redactâ aperturâ consuetâ vitri, in Tubo ad Solem expositi, vsque ad angustias particulæ quadragesimæ nonæ, reliquis contectis.

Neque est in oppositum, quòd transpicienti per Tubum opticum sic aptatum, stellæ appareant minores, quàm in maiore apertura superioris conuexi, cum qua alia obiecta prospici solent : id enim habet peculiarem rationem, ex impedita radiosa corona, quæ apparenter circumponitur corpori lucenti mediocriter, & per modum paruæ extensionis, & solet illi etiam mutare figuram, quæque per Tubum, cum sua solita magna apertura vitri superioris, detrahitur flammulæ lucernæ; dum ipsa noctu libero oculo in aliqua notabili distantia conspecta, ex tali radiatione, qua apparenter coronatur, videtur multò maior, & velut rotundata, atque in extremitate non præcisa. At non

non ſolùm in conuenienti approximatione ad ſuam figuram redacta minuitur, ſed adhibito etiam Tubo cum ſolita apertura pro tali diſtantia, pro qua alia obiecta colorata cenſentur centies, ducenties, & eo ampliùs augeri, detractâ coronâ radioſâ, apparet in ſua figura oblonga, & præciſa, & comparatione reliquorum obiectorum notabiliſſimè minùs aucta.

Hoc autem non euenit in imagine, & apparentia præciſæ figuræ, & magnitudinis obiectorum, de qua in propoſito loquimur: vnde autem proueniat talis radiatio, ex qua apparenter augentur, etiam obliteratâ, ſeu confuſâ propriâ figurâ, ſimilia obiecta; & quibus modis illis detrahatur, alibi ex profeſſo tractandum occurret. Interim pro confirmatione probationis de mutatione Figuræ in cryſtallino, accipe vitra ſecundùm conuexitates maiorum, & minorum ſphærarum terminata, & traiectans per illa radiationes tam lucidorum, quàm illuſtratorum excipe in proportionata diſtantia, pro qua imagines in ſua præciſa, & diſtincta figura conſignentur, & ſtatim agnoſces eiusdem obiecti, à vitris æqualiter diſtantis, imagines præciſè configuratas, maiores à portionibus conuexitatis maiorum ſphærarum; minores à portionibus conuexis minorum conſignari in excipiente per refractionem ab illis.

Tertio, In conſtrictione foraminis vueæ humorem cryſtallinum tantiſper vrgeri versùs oculi fundum: ratio eſt, quia ex vna parte redacto, vt probauimus, ad minoris globoſi figuram cryſtallino, concurſus radiationum, quibus ſingula internoſcibilia in obiecto diſtinctè conſignanda ſunt in Retina, ita accelerari poteſt, vt egeat aliqua approximatione ad illam, quo exactiùs & diſtinctùs præciſæ imagines obiectorũ conſignentur in illa; Ex alia parte ſitus proceſſuum ciliarium conſtringentium cryſtallinum ad hoc inclinat, vt mòx dicam. Quare non ſolùm mutata ſic figura cryſtallini, non eget ille ad maiorem diſtantiam in anteriora adduci pro diſtincta conſignatione imaginum ob-

ictorum proximiorum, quod perſeuerante eadem figura fuiſſet neceſſarium, iuxta experimenta, & tertiam legem refractionum, vt Sect. ſequ. patebit; ſed potiùs è contrario cum mutatione figuræ in conuexitatem minoris globoſi, iungitur aliqua retruſio ſubſtantiæ eius verſùs fundum oculi.

Quartò, Mutationem figuræ, & ſitûs in cryſtallino fieri per compreſſionem, aut relaxationem à proceſſibus ciliaribus factam: cùm enim illi ex peculiari conatu in anterioribus oculi exercendo (quem experimur cum aliqua fatigatione, vel in applicatione ad expreſſionem præciſam minutiorum partium obiecti vicinioris, vel ad impediendam efficaciorem illuminationem, quâ oculus à conſtitutione, in qua tunc reperitur, cum aliqua celeritate, atque adeò moleſtia, mutaretur) concurrentibus ſpiritibus turgeant, foramen, quo anteriorem faciem humoris cryſtallini continent, conſtringunt: pro tali autem conſtrictione non ſolùm talis anterior cryſtallini facies ad conuexum minoris globoſi redigitur, ſed neceſſariò conſequenter illius maſſa compreſſa ſecundùm poſteriorem partem vrgetur tantiſper versùs oculi fundum: remiſſo verò tali conatu cum relaxatione foraminis, ad ſuam ordinariam configurationem, & ſitum cryſtallinus reuertitur; vt paſſim in compreſſis præter naturam, ceſſante compreſſione, aduertimus; & talem factam in oculo, ex defatigatione, & moleſtia, quam in illa exactè ad intentum aſſequenda, & maiorem in continuanda experimur, notare poſſumus.

Quintò, Eſſe naturalem connexionem inter foraminis vueæ conſtrictionem, & cryſtallini reductionem ad minoris globoſi conuexitatem, & minoris imaginis obiecti impreſſionem in Retina; tum quia in diſcernendis præcisè vicinioribus, cum minutiorum diſtincta expreſſione, iſta tria ex allato experimento, iuxta antè conſtituta, ſimul fiunt; tum quia conatus ille in anterioribus oculi factus, ea ſimul exhibere aptus eſt: dum enim proceſſus ciliares ex

eo

eo turgent, & annulo interno constricto comprimunt crystallinum, inserta ad illorum extremum, à crystallino remotum vuea, aliquomodo adducta versùs oculi medium faciliùs consentit, vt eius partes, quæ Iridem oculi exhibent, in anteriora oculi protendantur, & foramen pupillæ constringant.

Pariter, esse naturalem connexionem inter dilatationem vueæ factam vi naturali oculum disponente ad vsus consuetos, & crystallini reductionem ad conuexitatem, maioris imaginis obiecti consignatiuam in Retina; tum quia in attentione applicata ad Turrim distantem inspiciendam, per spiramen apertum in charta (iuxta suprà dicta in experimento, & in antè ex eo deductis constituta) omnia ista simul fiunt; tum quia dum, remisso conatu, processuum ciliarium extrema laxantur, etiam relaxatur crystallinus, remotâ compressione, quæ fiebat per extremum illorum ipsum continens; & Tunicæ, quibus illi omnibus connectuntur per oppositum extremum, ab adductione ad medium oculi, dimittuntur; sicque imago Turris remotioris in oculo maior, & distincta consignatur; vicinioris spiraminis chartæ maior, licèt confusa: quia, vt infrà ostendam, tanta vicinitas requirit humoris crystallini sub tali figura maiorem distantiam à Retina, excipiente imaginem, ad consignationem eius distinctam.

His sufficienter determinatis, veniamus ad solutionem Phænomeni propositi, pro qua

Assero: in aspiciendis obiectis lucidioribus, ad excludendum abundantius lumen, quod, ab illis diffusum intra oculum, mutaret cum aliqua molestia dispositionem præsentem humorum illius, vi naturali in oculo operante ad constringendum foramen vueæ concomitanter immutari ad minoris globosi conuexitatem, faciem anteriorem humoris crystallini, & minui consequenter imaginem talium obiectorum in Retina, & sic apparentiam illorum.

E contra verò, illorum lumine magis temperato occur-

rente, ad illud excipiendum, oculum in sua dispositione naturali constitui, & ita relaxatâ vueâ consequenter libero ab omni compressione crystallino, exhiberi ex hac eius dispositione maiorem illorum imaginem in organo immediatè ad visionem determinante, & maiorem eorum apparentiam consequi.

Assertio videtur ex primò suppositis, & posteà constitutis sufficienter constare, duo tamen ad clariorem intelligentiam, & maiorem confirmationem adiungam.

Primum est, fieri posse, vt aliquando spiritibus in oculum abundantiùs immissis, ille magis intumescat; & tunicis humores continentibus magis dilatatis, pariter foramen vueæ amplietur; non tamen inde humoris crystallini figura mutetur: quia antè nullo constringente suam naturalem dispositionem non mutauerat, quam proinde ex aliqua tunc laxatione recuperare dilatatus non debet. Ex dispositione verò, quæ de facto fit in humoribus oculi, euenire, vt illustratio ab eodem obiecto pro eadem distantia maiorem faciat immutationem, quàm fecisset in ipso aliter disposito; atque ideò tunc, ad vitandam molestiam, ex illa foramen vueæ magis constringatur; & consequenter, mutato in minorem conuexitatem crystallino, apparentia obiecti minuatur: attende quomodo: si oculus diurnæ luci assuefactus, conuertatur ad Lunam, in prima quadratura proximam Meridiano, dum Sol ad occasum vergit, nullam faciat ex conuersione ad illam constrictionem in foramine vueæ, & Luna appareat multò maior, quàm cùm tenebris noctis iam inductis, oculus iis assuetus ad eam conuertitur proximiorem horizonti: tunc enim ex conuersione ad illam, sic inter tenebras illustrem, constricta pupilla minorem videt.

Secundum, ex constitutione consueta complexionis oculorum, dispositione Tunicarum, & figura crystallini aliquomodo varia in hominibus, fieri posse vt vnus præ alio magis patiatur ab illustratione notabili; vnus præ alio possit foramen vueæ constringere, & crystallini figuram immutare

mutare ad tantam imminutionem apparentiæ : certè seniores communiter, quia ad obiecti vicinioris minutiores particulas in sua præcisione exprimendas, non satis possunt sui cryſtallini iam minùs tumidi figuram conformare ; faciliùs diſtinguunt characteres in charta longiùs ab oculo remota; & ita quò faciliùs legant, & obiecta similia meliùs internotent, contra consuetudinem aliorum, cum admiratione causam ignorantium, ea ab oculo remouent.

Ex dictis hac Sectione agnosces, quàm fallax, & varium necesse sit esse iudicium eorum, qui oculis tam variè in pluribus, & aliquando etiam in eodem dispositis, tanquam fidis testibus adhibitis, ferunt ex apparentia sententiam de magnitudine lucidorum ; quod multò magis contingit, dum ex circumposita illis apparenter radiatione, vera magnitudo, atque adeò figura ipsa in illis variè, pro varia oculorum dispositione, immutatur, de quo ex professo suo loco agemus.

CAPVT XVI.

De mutatione ſitûs apparente in lucidis eleuatis à Terra, ratione propagationis tàm directæ, quàm refractæ, ad oculum spectatoris.

SECTIO I.

Iaciuntur fundamenta mutationis ſitûs secundum apparentiam.

SVpponendum primò tanquam certum id, quod communiter admittitur, experimentis comprobatur, & à nobis ex professo infrà ſtabilietur : Visionem in situanda apparentia obiecti sequi directionem impressionis factæ in organo sibi immediatè seruienti, per qualemcumque propagationem

pagationem talis impreſſio in ipſo fiat : ac proinde oculo ad quodlibet lucidum conuerſo, illud ei apparere in ea directione, ad quam radiatio ab illo proueniens intra ipſum, velut retromiſſa extenderetur ab ipſo digrediens. Quare cùm radiatio perpendiculariter incidens in oculum, ex ſupradictis, non frangatur; ſed conſtitutis in eadem directione centris corneæ, & humorum oculi, ipſa irrefracta in illis ad fundum oculi perueniat, poteſt ipſa, ab oculo vlteriùs in directum extenſa, dici eſſe ea, quam vt axem ſequitur apprehenſio viſiua, in conſtituenda ad aliquam poſitionem ſituatione apparenti obiecti; ſiue talis ſituatio apparens conueniat cum ea, quam verè de facto obiectum obtinet; vel ab ea diſcrepet, vt aliquando euenit.

Ex quo fit primò, vt factâ, iuxta dicta, refractione radiationum, à lucidis tranſmiſſarum per ſphæram vaporoſam ad noſtrum oculum in horizonte conſtitutum, dum illa in aliqua ad talem horizontem inclinatione reperiuntur, nos in apprehenſione ſitûs huiuſmodi lucidorum ſequentes radiationem, quæ peruenit in oculum; ſecundùm progreſſum illius, qui fieret in directum in anteriora oculi, apprehendamus illa in eleuatione maiore, iuxta proportionem maioris fractionis. Intuere nummum conſtitutum in fundo vaſis intra aquam, cum modica remotione oculi à vaſe, & agnoſces illum apparenter eleuari ad ſitum, ad quem deueniret radiatio fracta in progreſſu per aërem, ſi ab oculo cui perpendiculariter incidit, extenderetur in anteriora versùs vas: linea enim apprehenſionis viſualis nunquam flectitur. Tum factâ vlteriori remotione oculi à vaſe, pro qua tamen cum maiori fractione repræſentatiuum nummi poſſit ad eum peruenire, agnoſces nummum tibi in altiori adhuc ſitu apparere, quàm antè, ad quem radiatio cum maiori fractione ad tuum oculũ tranſmiſſa, ſi ab oculo in directum versùs vas extenderetur, deueniret; vt aliquomodo experiri poteris in iſta vltima remotione, cum qua tibi poteſt nummus apparere, ſi aduertas regulam ligneam ab oculo

per

per labrum vasis in directum tendentem ad situm apparentiæ dirigi.

Nec te conturbet, quòd similiter eueniat eleuatio apparens lucidi ex refractione radiationum ad perpendicularem in progressu per sphæram vaporosam, sicut euenit apparens eleuatio nummi per refractionem à perpendiculari in progressu per aërem ad oculum; cùm ad perpendicularem, à centro sphæræ vaporosæ deductam ad signabile incidentiæ in illa, dum frangitur radiatio, ad oculum in horizonte perueniens, ita inclinetur; sicut quæ ad illum peruenit à nummo, dum recedit à perpendiculari eleuata super signabile incidentiæ ab aqua in aërem: ac proinde in vtroque casu radiatio ex fractione inclinata, & sic ad oculum pertingens, si posteà ab oculo cogitetur extendi in anteriora sine fractione, necessariò ad situm altiorem perueniet, quàm sit ille, quem verè obiecta inspecta obtinent. Iuua imaginationem, si eges, designatione fractarum in vtroque casu peruenientium ad oculum; tum ex recessu à perpendiculari, super aquæ vasis superficiem eleuata; tum ex accessu ad perpendicularem à centro sphæræ vaporosæ ad signabile in eius superficie deductam; & ab oculo in directum, easdem ad talia signabilia superficiei aëris, & vaporum deuenientes, vlterius sine fractione extende.

Supponendum secundò ex suprà dictis de diffusione radiationum à quolibet signabili obiecti, ad quælibet signabilia propositi diaphani intra sphæram actiuitatis illius non impeditam: quòd ad oculum in aliquo situ intra talem sphæram actiuitatis illustrantium constitutum, velut ad centrum, deducuntur radiationes ab omnibus obiectis prostantibus; ac proinde, admissâ doctrinâ suppositi præcedentis, obiecta, quorum radiationes cum aliqua determinata dispositione inter se perueniunt ad oculum in tali situ constitutum, necessariò apparere inter se disposita, quomodo tales radiationes ab oculo in anteriora directæ

disponuntur inuicem. Quare quoties respectu centri talium corradiationum à talibus obiectis in alio, & alio situ constituti, illæ aliter, & aliter, deueniendo ad illud, inter se disponuntur; necessariò etiam oculo alibi & alibi constituto talia obiecta aliter, & aliter inter se disposita apparebunt. Designa in charta nouem zifras per modum quadrati cum aliqua distantia inuicem dispositas, tum in aliqua notabili elongatione à tali quadrato constitue punctum ad dextram, & ad illud à singulis zifris extende lineas: postmodum statue similiter aliud punctum ad sinistram, & ad illud pariter à singulis lineas designa: denique, si placet, statue tertium punctum è regione medij talis quadrati, cum designatione linearum à singulis zifris ad illud; agnosces statim quantâ diuersitate disponantur inter se lineæ à dictis zifris deductæ pro diuerso situ puncti, ad quod deducuntur; vt quæ pro vno situ illius videntur vnitæ procedere, pro alio longiùs inuicem disiunctæ pergant; & illa, quæ pro vno situ ad punctum procedens alicui est ad dexteram, deducta ab eadem zifra, pro alio situ puncti statuatur ad sinistram, &c.

Iuua faciliùs, & citiùs imaginationem, erecto tuo digito, & oculo pro vario situ ad illum conuerso, ille tibi modò apparebit constitutus in eadem directione cum fenestra, angulo parietum ei existente ad dextram; modò in eadem directione cum medio pariete, modò cum lacunari, modò cum pauimento; aliis subinde in alio, & alio situ respectu ipsius dispositis.

Supponendum tertiò, quòd si ad vnum, & idem obiectum certo situ constitutum, conuertantur oculi plurium spectatorum, pro vario situ ad illud dispositorum; sic vt ab illo, velut centro, extendantur radiationes ad plures oculos illorum; ita si cogitentur à talibus oculis pluribus lineæ ad illud deductæ, erit illud velut centrum, in quo dictæ lineæ, si in directum vltra illud extendantur, se intersecabunt, & in intersectione constituent angulos ad verticem

ticem æquales, proportionaliter vt lineæ in centro se intersecantes.

Ex quo necessariò sequitur primò, vt spectatoribus pluribus, respectu eiusdem obiecti, in varia directione constitutis, quò maior est diuersitas sitûs directionis inter illos respectu eiusdem obiecti, eò maiorem constituant angulum in obiecto lineæ ab oculo singulorum deductæ ad illud. Secundò, vt dictis lineis sub tali angulo in obiecto, se intersecantibus, in vlteriora deductis, necessariò pro maiori distantia, ad quam illæ extenduntur, maius spatium intercipiatur ab illis.

Supponendum quartò: quòd si alicuius obiecti locus verus determinatè signetur ab aliqua linea, à puncto determinato ad illud producta, & per illud aliò deductæ necessariò lineæ ab oculis in alia directione ad idem obiectum constitutis productæ, & vlteriùs per illud ipsum extensæ, dicentur designare loca visa à vero discrepantia, quò spectatores plures erunt inter se pariter in directione ad idem obiectum magis discrepantes, vt statim patebit consideranti.

Supponendum quintò: cohærenter propositioni 21. primi elementorum, quòd ab iisdem terminis deductæ lineæ ad idem obiectum, si illud sit proximius, maiorem angulum in ipso constituent, & vlteriùs productæ maiorem pariter, & alteri sibi ad verticem æqualem; quare si vlteriùs ad aliquam illi circumpositam peripheriam deducantur, maius in illa spatium intercipient. Ex quo fit vt differentia loci, veri & visi eiusdem obiecti à Terra eleuati, ad quod à centro Terræ, & ab oculo spectatoris in diuersa directione lineæ deducantur, & pariter differentia inter se locorum visorum à pluribus, à quorum oculis pro diuersa directione ad idem, & per idem obiectum deducantur, rectè dicatur determinari tam ab angulo, quem dictæ lineæ constituunt in tali obiecto coincidentes, quàm à spatio in sphæra illi circumposita à dictis lineis intercepto: sic

enim ſemper, reſpectu obiecti vicinioris, eſt maior differentia loci veri, & viſi, & viſorum inter ſe, cæteris paribus; minor verò reſpectu remotioris, ac proindè diſpoſitio inter obiecta à Terra eleuata, ex comparatione talium differentiarum, menſuratarum per huiuſmodi angulos, dum illi internoſci, & determinari poſſunt, rectè deducitur, cæteris paribus.

Supponendum ſextò: quòd cùm lineæ ſub aliqua inclinatione ad inuicem conſtituentes angulum, quò longiùs in directum protrahuntur, eò maius interuallum intercipiant, & ſic baſis pro maiori, & maiori interuallo oppoſita tali angulo, maior ſit; non ſolùm turpis eſt deceptio, ab identitate, vel æqualitate anguli præcisè inferre æqualitatem baſium oppoſitarum angulo: ſed etiam angulo æquali, vel ad centrum, vel in notabili à centro remotione conſtituto, aſſignare pro baſi æqualem arcum, vel chordam illius in eadem circumferentia, & velle eodem modo loqui de angulo in notabili remotione à Terra per lineam viſualem, & lineam à centro deductam in aliquo obiecto, conſtituto; atque de angulo illi æquali ad centrum terræ ab aliis lineis, ſaltem alterâ, diſpoſito, ad cognoſcendam determinatè intercapedinem inter dictas lineas, ad eamdem circumpoſitam ſphæram deductas, interceptam: cùm lineæ talem angulum conſtituentes ad Terræ centrum, ſicut longiùs protrahuntur vt ad talem circumferentiam deueniant, ita perueniant magis dilatatæ, & maius ex illa ſpatium intercipiant.

Supponendum vltimò, quòd licèt differentia quælibet ſitûs apparentis à vero, ſicut Latinè poteſt dici aberratio, ita Græcè dici poſſit parallaxis; nihilominùs vſus obtinuit, vt tam parallaxis, quàm diuerſitas aſpectûs determinatè ſumatur pro ea differentia ſitûs viſi à vero, quæ euenit ex diſtantia ſpectatoris à centro Terræ: ſicut enim linea à centro Terræ educta ad lucidum eleuatum, & per illud producta ad ſtellas fixas, cenſetur talis lucidi verum ſitum

deſignare

designare, qui consistat in tali eius determinata correspondentia ad extremas visibiles partes Mundi; ita linea ab oculo spectatoris in horizonte ad idem lucidum extensa, & per illud ad easdem fixas perducta, designabit situm visum, & differentia talis sitûs apparentis, ad quem in sphæra fixarum dirigitur linea visionis per lucidum, à situ vero, ad quem dirigitur linea à centro Terræ per illud producta, vocatur diuersitas aspectûs, seu Parallaxis.

Ex his sequitur primò: quòd cùm talis differentia loci visi à vero, iuxta suprà dicta, mensuretur angulo, à dictis lineis in obiecto lucido se intersecantibus, constituto, dicatur Parallaxis tot graduum, quot assignantur dicto angulo; ex communi enim consensu diuisâ periphæriâ cuiuslibet circuli in 360. partes æquales, quas vocant gradus, singulis angulis rectis ad centrum constitutis 90. gradus deputantur, quot præcisè à lineis, ipsum continentibus, ad peripheriam extensis intercipiuntur; reliquis verò angulis obtusis, vel acutis in eadem proportione plures, vel pauciores, à quibus eorum capacitas internoscitur; & quia in maioribus circulis dicti gradus maius spatium continent, quod expedit ad mensuras magis præcisas subdiuidere, ideo vsus obtinuit, vt gradus quilibet in 60. minuta, seu particulas primas, singulæ primæ in 60. secundas, & sic deinceps subdiuidantur.

Sequitur secundò, quòd sicut linea à centro Terræ per lucidum ad sphæram fixarum deduci potest, attendendo locum, quem designat in circumferentia circulorum maximorum; siue circuli per lucidum, & spectatoris verticem transeuntis; siue circuli per polum eclipticæ, & lucidũ deducti, vel deducti per polum mundi, & lucidum: ita linea ab oculo spectatoris per idem lucidum extensa, comparari potest ad circumferentias eorumdem circulorum; ac proindè differentia correspondentiæ dictarum linearum ad circumferentias illorum, denominat Parallaxim altitudinis in circulo verticali, latitudinis in circulo per Eclipticam

deducto, declinationis in circulo per Æquatorem designato, &c.

Sequitur tertiò, à Parallaxi sic communiter explicata pro tali differentia loci veri, & visi, necessariò distinguendam esse differentiam inter plura loca visa, ex diuerso loco spectatorum eiusdem obiecti, quæ mensuratur angulo constituto in tali obiecto à lineis, in locis vario horizonte discrepantibus, ab oculis spectatorum per illud deductis, & spatio ab illis in sphæra fixarum intercepto. Licèt enim talis differentia possit esse aliquando eadem cum ea, quæ est loci veri & visi, dicta Parallaxis; quando nimirum lucidum est in vertice alicuius spectatorum; nihilominùs communiter est diuersa, dum lucidum est vel inter vertices spectatorum, vel extra vertices illorum ad eamdem positionem. Quare sicut esset turpis æquiuocatio alteram pro altera sumere; ita multorum errorum origo ab vna eodem modo, sicut ab altera argumentari ad veras obiectorum distantias concludendas.

Figuras Parallaxium habebis apud alios, qui de his fusiùs disputant. Vnicam Parallaxis verticalis exhibeo magis communis, quæ Physicum iuuet ad percipiendos faciliùs terminos, in qua intimus circulus Terram repręsentans, tantò minorem sphærâ fixarum, ab extimo repræsentatâ, factus est maior multò, quàm proportio exigeret, ad commodiorem interpositionem characterum, & distinctionem linearum à centro, & superficie Terræ deducendarum ad lucidum, vario situ in media circumferentia constitutum



ſtitutum, quæ cenſetur, facto centro in medio Terræ, per illud deſignata.

Capitis XVI. Sectio II.

De mutatione ſitûs ſecundùm apparentiam ex refractione in lucidis, & illuſtratis, inclinatis ad Horizontem.

Asſero primò, quantum eſt ex vi refractionis radiationum in ſphæra vaporoſa, omnia lucida ad horizontem inclinata, apparere eleuatiora quàm verè ſint; & pro maiori inclinatione ad illum, apparentem eleuationem ab illo eſſe maiorem.

Probatur aſſertio iuxta conſtituta de refractione, & Sect. præcedenti ſuppoſito primo ſtabilita: Primò, quia huiuſmodi obiectorum radiationes pro tali ſitu incidunt obliquæ in ſphæram vaporoſam, & conſequenter ſecundùm inclinationem ad perpendicularem in progreſſu per illam deueniunt ad oculum ſpectatoris: ſed radius ſic inclinatus, ſi intelligatur extendi ſine fractione ab oculo per punctum incidentiæ in directum, is neceſſariò extendetur ſupra ſitum ſecundùm quem diffuſus eſt ab obiectò ad tale punctum incidentiæ, in quo fractus eſt modo dicto; ergo apparentia quæ ſequitur directionem talis radij ab oculo ſic extenſi, neceſſariò conſtituetur apprehenſiuè in ſitu eleuatiori.

Secundò, quia quò tale obiectum eſt magis inclinatum, eò peruenit ad oculum per radiationem magis obliquè incidentem in ſphæram vaporoſam, & ſic per maiorem fractionem ad perpendicularem, versùs illum inclinatam: radius autem, ſecundùm maiorem inclinationem ſui ex maiori fractione, pertingens ad oculum, ſi ab oculo per tale

punctum

Punctum incidentiæ intelligatur extendi sine fractione, eò magis supra situm, quo ad tale punctum incidentiæ peruenit, extendetur; ergo apprehensio, talem directionem sequens, magis eleuabit apparentiam visibilis supra situm, quem de facto tenet; à quo cum tali maiori obliquitate incidentiæ radios diffudit in sphæram vaporosam, & consequenter cum maiori inclinatione, ex maiori fractione ad perpendicularem infudit in oculum.

Dixi (quantum ex vi refractionis) quia, vt dicetur Sect. sequenti, præualente Parallaxi, quæ apparentiam transfert in situm contrarium, possunt absolutè adhuc videri infra.

Assero secundò, datâ maximâ inclinatione, secundùm quam radius à lucido infra horizontem existente diffusus, incidens in sphæram vaporosam, potest, per suum fractum ad perpendicularem, peruenire ad oculum spectatoris in horizonte, quo longiùs aliquod lucidum à Terra distet; tantò magis infra horizontem depressum posse incipere apparere.

Probatur assertio: quia datâ maximâ inclinatione radij, secundùm quam lucidum Terræ proximius potest apparere, etiamsi verè sit infra horizontem constitutum, perueniendo ad oculum per suum radium sic fractum; si radius ille à puncto incidentiæ in sphæram vaporosam per tale lucidum proximius deductus, vlteriùs, & vlteriùs extendatur, deueniet ad situm eò magis inferiorem, quò remotior est circumferentia ad quam sic in directum extenditur; ergo si in tali situ, sic remotiore pariter, & depressiore, lucidum aliquod existeret, & per eandem directionem ad situm lucidi proximioris, & vlteriùs ad signabile in sphæra vaporosa radium diffunderet, ille incideret secundùm inclinationem, secundùm quam incidens radius à lucido proximiore per fractum sibi correspondentem ad oculum spectatoris in horizonte peruenire poterat, & apparere; Ergo etiam radius, à lucido tantò remotiore, & depressiore infra horizontem sic diffusus ad sphæram vaporosam, poterit per

fractum

fractum sibi correspondentem ad oculum in horizonte positum peruenire, & apparentiam sui obiecti, tantò remotioris, & tantò depressioris infra horizontem excitare.

Assero tertiò: Positis in eadem directione ad centrum, sed in diuersa remotione duobus Phænomenis, quorum radiationes incidant in idem signabile Atmosphæræ, maiorem in illo pati refractionem, radios vicinioris, quàm remotioris: absolutè tamen loquendo, cæteris paribus, maiorem pati differentiam loci veri, & visi per refractionem sui radij in Atmosphæra, Phænomenon à Terra remotius.

Prima pars probatur, quia ex radiis incidentibus in idem signabile densioris, plus refringitur, qui illi obliquiùs incidit; sed sic incidit radius à viciniori, cùm necessariò constituat maiorem angulum cum perpendiculari per tale signabile extensa: nam inter illam, & ipsum incidit quilibet alius ad idem signabile extensus à remotiore; & sic quilibet angulus ab alio remotiore radio constitutus cum illa, est pars anguli constituti à radio dicti proximioris cum eadem, ac proinde necessariò minor illo.

Secunda pars probatur, quia extenso radio à remotiore in Atmosphæram, secundùm eamdem directionem, qua extenditur à viciniore, iuxta dicta in probatione secundæ Assertionis, necessariò locus visus vtriusque esset in eadem directione, quia ad eamdem extenderetur fractus vtriusque. At verò si à centro Terræ ducantur rectæ lineæ per dicta Phænomena, determinatiuæ loci veri illorum, necessariò extensa per remotius positum in prædicta directione eadem radij incidentis, constituet angulum in centro cum extensa per vicinius, & maiorem, quò illud in tali directione remotius est: ergo locus verus sic remotioris, magis distabit à loco viso, quàm locus verus sic vicinioris, in eadem secum directione radij incidentis constituti.

Assero quartò: Ex maiore eleuatione apparenti astrorum supra horizontem per refractionem, non mutari apparenter vel diametros illorum, vel intercapedines inter illa, de-

signabiles in dextrum, & sinistrum; & consequenter quia huiusmodi videntur eleuatiores ab horizonte, non apparere minores quàm de facto sint.

Assertio probatur; tum ex suprà dictis Cap. 15. Sect. 1. & 2. occasione diametri latitudinis Solis per talem refractionem immutabilis; tum quia est mera deceptio putare extensionem inter astra iacentia in horizonte, aut ei parallela interceptam, in sua eleuatione apparente sequi directionem quadrantium verticalium, qui cum in Zenith vniantur, consequenter secundùm recessum ab horizonte, semper magis restringuntur; siquidem non variato per refractionem angulo, sub quo extrema lucida alicuius intercapedinis ad oculum veniunt, quantumuis latera illum continentia apparenter eleuentur, aut deprimantur, necessariò in eadem mensura apparebit eleuari, aut deprimi cum iis basis tali angulo opposita.

Assero quintò: Tabulas certas refractionum in sphæra vaporosa constitui non posse, quæ vel integræ diei deseruiant; multò minùs posse confici, quæ variis regionibus, aut variis tempestatibus eiusdem Regionis correspondeant; nec posse exactè definiri Poli altitudinem, aut solstitiorum, aut æquinoctiorum; ac proinde quæ apud Astronomos his præcisis determinationibus nituntur, nisi aliunde firmentur, nutare.

Prima pars probatur ex magna refractionis variatione, passim notabili in diametro altitudinis Solis orientis, quæ in eadem regione, intra eandem anni tempestatem contingit; quid in tam variis tempestatibus, & locis Terræ, tam variè secundùm Terram, & Aquam dispositis; tam variè ad Solem situatis; dum pro multitudine, & qualitate vaporum; accessu, vel recessu Solis tanta existit in illis mutatio à densiore in rarius, & è contra?

Secunda pars ex probatione præcedentis patet.

Tertia similiter: cuius occasione aduertere placet, vel aliunde probandam, vel non esse certam eccentricitatem

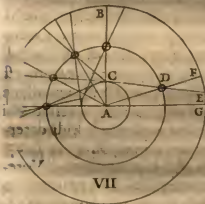
motus

motûs annui Solis, si inferatur ex apparenti mutatione in magnitudine illius, quæ nobis intuentibus videatur æstate minor, maior in hyeme; cùm in eadem die æstatis tanta sit mutatio apparens in disco Solis, nos infrà Cap. XVII. Sect. III. eam euincemus ex mutatione imaginis Solis, traiectæ per Telescopium in oppositum planum.

Capitis XVI. Sectio III.

De mutatione sitûs apparenti in iisdem ex Parallaxi.

NOn exactam tractationem de Parallaxi instituturus, sed aliqua ad eius notitiam obiter delibaturus, iuxta exigentiam argumenti suprà propositi, repono designationem in gratiam minùs exercitatorum, quam inspicere opportunè possint ad concipiendos varios casus in assertionibus indicatos, & in ea agnoscere lineas à centro A, per lucidum deductas, vt determinatiuas loci veri illius in vltima circumferentia, fixis assignata; deductas verò à variis signabilibus primæ circumferentiæ per idem lucidum, esse velut ab oculo spectatorum, in illud directo, extensas, & determinatiuas loci visi in eadem circumferentia fixis assignata.



Assero primò: Parallaxes ex obseruatione determinantes differentiam loci veri, & visi alicuius lucidi circa Ter-

tam moti, semper iusto minores accipi, quia lucidum apparet oculo cum mutatione sitûs, quæ ei aduenit per refractionem, semper transferentem apparentiam lucidi in contrariam positionem ei, ad quam inclinat iusta Parallaxis; ac proindè huiusmodi Parallaxes, inuentas apud veteres Astronomos, non attendentes mutationem sitûs ex refractione, quæ in eorum Regionibus, à crassioribus vaporibus magis liberis, minor erat, augendas esse per additionem eius, quod illis detraxit refractio, regionibus illorum proportionata; vniuersim tamen ex incertitudine quantitatis refractionis non posse præcisas parallaxes ex obseruatione determinari.

Assertio habet probationem inclusam, & constare potest ex suprà constitutis.

Assero secundò: Parallaxes non obseruatas, sed deductas, id est, determinantes merè ex hypothesi differentiam loci veri, & visi in astris, stante hypothesi, esse exactas, nec aliquid timeri posse ex refractione; ineptas tamen esse ad statuendum aliquid de distantia controuersa.

Assertio patet ex sola explicatione talis Parallaxis, pro qua, præsupposita distantia à Terra, & situ lucidi; à centro Terræ, & certo loco in horizonte designato extenduntur lineæ constituentes angulum in illo; & talis anguli quantitas ex Trigonometria determinatur: certum est autem huiusmodi lineas, nullâ attentâ varietate medij, à talibus extremis ad lucidum deductas, nulli refractioni esse subiectas; at ex præsupposita distantia lucidi determinatas, illi determinandæ seruire non posse.

Assero tertiò Parallaxes ex obseruatione, apud Veteres paucissimas esse; posse autem capi in apparentibus etiam supra Lunam, sed notabiliter infra Solem; nisi spectentur secundùm coniunctionem cum Sole corporalem; Parallaxes verò ex suppositione distantiæ, & sitûs, ad fixas vsque stellas extendi.

Prima pars constat legentibus libros Astronomorum, qui

qui ex modo exponendi, & probandi satis indicant Parallaxes allatas, esse ex suppositione deductas, quales etiam videntur illæ, quas in Luna determinat Ptolemæus præter vnam, quam habet lib. V. Almagesti, C. 13.

Secunda pars probatur, quia Parallaxis, quam ille in Luna perigæa admittit gr. 1. min. 44. tanta est, vt multò minor sit obseruabilis; etiam neglectis paucis minutis, qui, ex defectu instrumentorum, in tanta præcisione notari non possent; & sanè, vt paulò pòst euincemus, Venus tantùm descendit infra Solem, vt si eius motus exactè determinetur, Parallaxis in ea possit obseruari. Quid de Mercurio pariter, & Marte dicendum sit, constabit ex infrà dicendis.

Tertia pars probatur, quia cùm Solis Parallaxis deducta, ex Ptol. lib. 5. Almagesti C. 17. ponatur deficere à tribus minutis, certum est talem, & aliquanto maiorem, non esse certò obseruabilem, ex defectu distinctionis sufficientis in instrumentis paruis, accessu difficultatis in tractandis maioribus, adiuncta incerta varietate in quantitate refractionis.

At verò in corporali coniunctione obiecti visi cum Sole, benè posset, respectu Disci solaris, obseruari Parallaxis, etiam si illud non ita notabiliter infra Solem existeret, vt distinctius constabit ex dicendis paulò post de maculis apparentibus in Sole.

Vltima pars facilè constat, quia lineæ à centro Terræ, & determinato loco in horizonte, ad quamlibet stellam fixam deductæ, necessariò in ea constituunt angulum, & is, supposità distantià stellæ à Terra, est per Trigonometriam determinabilis.

Assero quartò: in lucidis de nouo apparentibus, in quibus non sit determinatum aliquid, ex quo locus verus in iis statui possit, & conferri cum loco viso, non esse obseruabilem, aut designabilem nisi differentiam inter plura loca visa; quæ proueniens à pluribus illa ex variis Terræ

partibus obseruantibus, mensuranda est angulo constituto in illis à lineis, ex oculis obseruatorum per illa deductis; & licèt hic angulus possit aliquando importare differentiam Parallaxium, velut cùm lucidum reperitur in circulo verticali inclinatum ad horizontes plurium obseruatorum, habentium differentiam inter se longitudinis ab Oriente in Occidentem, aut latitudinis à Septentrione in Austrum: aliquando tamen potest importare duplicem Parallaxem æqualem, sicut existente lucido æqualiter inter vtrumque verticem obseruatorum; vel Parallaxem cum nulla Parallaxi, vt existente lucido in vertice vnius ex obseruatoribus, longè à vertice alterius.

Hæc omnia constant solâ intelligentiâ terminorum, & inspectione Figuræ suprà positæ.

Assero quintò. Non sufficere ad constituendum lucidum supra Lunam, differentiam inter loca visa minorem Parallaxi lunari, quomodocumque inuentam à pluribus obseruatoribus; nisi cùm lucidum est in vertice vnius ex obseruatoribus: nec maiorem Parallaxi lunari ad reponendum illud infra Lunam, nisi cùm lucidum est extra spatium verticibus obseruatorum comprehensum.

Prima pars assertionis probatur, tum quia existente Phænomeno supra verticem vnius obseruatorum, locus illi visus est locus verus, ad quem pertingit linea à centro terræ per tale apparens deducta: quare differentia ab illo loci visi, ad quem peruenit linea, ab oculo alterius spectatoris per illud idem producta, est ipsamet pressè dicta Parallaxis, quæ si sit minor in illo, quàm in Luna existente in proportionato situ respectu obseruatoris, necessariò ostendet, iuxta suprà constituta, tale Phænomenon esse supra Lunam remotius à Terra: tum quia Phænomeno existente inclinato, extra spatium verticibus obseruatorum comprehensum, potest differentia inter duo loca visa esse sola differentia inter Parallaxes, quæ potest esse minor Parallaxi lunari; esto tota Parallaxis talis Apparentis respectu obseruatoris,

ſeruatoris, ad cuius horizontem illud inclinatur, ſit notabiliſſimè maior lunari.

Secunda pars probatur, quia lucido inter vertices obſeruatorum conſtituto, neceſſariò linea, ab alterutro per lucidum deducta versùs ſitum proximiorem vertici alterius, dirigetur; ergo ſi à Terræ centro inter vtrumque obſeruatorum per lucidum linea dirigatur, neceſſariò decurſatæ lineæ obſeruatoriæ in lucido talem lineam ſecabunt, & ab interſectione in oppoſitos ſitus dirigentur; ergo hinc inde ad locum verum duo loca viſa deſignabunt. Atque ita angulus, à duabus lineis ab obſeruatoribus in lucidum directis, in illo conſtitutus, duas neceſſariò Parallaxes comprehendet, quarum ſingulæ poſſunt eſſe minores Parallaxi lunari; licèt angulus à duabus lineis obſeruatorum conſtitutus, vtramque Parallaxem comprehendens; ſit maior angulo Parallaxis lunaris.

Aſſero ſextò: eandem diſtantiam à pluribus viſam Phœnomeni ab eadem ſtella fixa non ſufficere ad oſtendendum, illud nullam pati notabilem Parallaxem; ſufficere autem peculiariter poſſe, cùm obſeruatores ſitu notabiliter differunt ſub eodem verticali per Fixam, & Phœnomenon tranſeunte, & Phænomeno ad eandem poſitionis differentiam, reſpectu eorum inclinato.

Prima pars facilè patebit conſideranti, quia ſi obſeruatores ſint, exempli gratiâ, periæci cum differentia notabili longitudinis poteſt tempore obſeruationis ad illos aliqua fixa ita ſe habere, vt ex illa ad loca ab eis viſa æquales arcus extendantur; etiamſi Phænomenon magnam patiatur differentiam loci veri, & viſi reſpectu cuiuſlibet illorum.

Secunda pars ſimiliter attendenti, quòd cùm Phænomenon patiens multam Parallaxem, neceſſariò variam patiatur, pro varia inclinatione ad horizontem, maiorem pro maiori, minorem pro minori; conſequenter reſpectu obſeruatorum ſitu valdè differentium ſub eodem verticali

per

per stellam fixam, & Phænomenon transeunte, Phænomenon multùm variabit inclinationem ad sic varios horizontes illorum cæteris paribus: ac proinde multùm etiam variabit Parallaxim respectu eorumdem, hoc est, differentiam loci visi à vero; & ita differentiam etiam vnius loci visi ab alio loco viso; & singulis addatur quantitas eleuationis lucidi per refractionem, quæ varia est, pro varia inclinatione illius ad horizontem cuiusque obseruatorum; & cognosci aliquomodo potest ex eleuatione apparenti alterius fixæ in simili inclinatione ad proprium horizontem, cuius distantia vera ad aliam fixam, respectu illius similiter positam, aliunde nota sit.

Quare, si à sic constitutis, & debitè obseruantibus deprehendatur eadem distantia Phænomeni ab eadem stella fixa, modo dicto ad eos, & ad illud constituta, inferri poterit illud carere tali Parallaxi notabili.

Assero septimò: Si ab vno tantùm obseruatore Phænomeni circa Terram voluti spatio circiter 24. horarum, illud spectetur tum prope horizontem, tum circa meridiem, pro eodem circuitu; & illius apparens dispositio comparetur ad duas fixas, cum quibus in vna recta linea contineatur, vel eleuatum in meridiano, vel proximum, & cum illis velut parallelum horizonti, facilè agnosci posse, an illud magnam, vel exiguam, & ferè nullam habeat Parallaxim; si tam ad meridianum, quàm ad horizontem cum illis comparetur.

Probatur assertio, quia si extenso filo, Phænomenon appareat in eadem directione cum duabus fixis in situ velut horizonti parallelo, & magnam patiatur Parallaxim, hæc necessariò pro maiori, & maiori eleuatione supra horizontem minuetur, & consequenter amittet situm, quem ex loco viso magnopere differenti à vero, apparenter obtinebat in eadem cum dictis fixis directione prope horizontem, propter multùm mutatam, & deficientem pro tali eleuatione differentiam loci visi à vero, saltem secun-

dùm

dum eandem directionem; & sic circa meridianum à tali directione cum illis facilè notabitur aberrare. Si igitur talis directio cum illis, prope horizontem obseruata, circa meridiem non aduertatur mutata, signum est ipsum, saltem non magnam, subire Parallaxim.

Idem dic, si primò circa meridiem notetur in eadem linea non iacente, sed erectâ, cum duabus fixis apparere, & eandem rectitudinem prorsùs retineat cum illis ad horizontem inclinatis. Motus tamen prædictus Phænomeni debet sufficienter esse notus. Vis probationis magis constabit ex iis, quæ explicabimus paulò pòst, cùm de maculis sine Parallaxi in Sole apparentibus, quarum formatio, & dissolutio ita hoc tempore intra cælum exerceri cognoscitur, vt Philosophia, ad determinandam alterabilitatem cœlestium, non debeat ampliùs de loco Cometarum esse solicita.

CAPITIS XVI. SECTIO IV.

Quomodo mutatâ distantiâ obiectorum, mutanda sit distantia excipientis imaginem illorum, per refractionem ex globoso densiori consignandam, & magnitudo ipsius imaginis immutetur ex vi Tertiæ legis refractionum.

Quæ hac occasione, explicatis per eam experimentis, & solutis contra eam obiectis, stabilitur.

EX quo Telioscopium cœpit esse in vsu, animaduersum est communi consensu, illud ad obiecta valdè

vicina distinctè internoscenda necessariò magis extendendum; ad remotiora, contrahendum esse. Orta inde controuersia inter peritiores, quorum aliqui censuerunt, huiusmodi mutationem extensionis illius inter terminos passuum circiter mille contineri, vltra quos, quæcumque existat in remotione obiectorum varietas, eadem illius extensio ad illa distinctè internoscenda æquè deseruiat. Alij verò, pro notabiliter varia vlteriùs, & vlteriùs remotione obiectorum, illud magis ad sic remotiora contrahendum, ad sic viciniora producendum constanter asseruerunt.

Experimenti communis veram causam afferendo, quid in prædicta controuersia sentiendum sit, aperiam.

Assero primò, Vniuersè, ex vi Tertiæ regulæ refractionum, ad imaginem obiectorum distinctè consignandam, per refractionem radiorum in globoso densiori, requiri maiorem distantiam excipientis, ab illo, quò obiectum vicinius est; minorem quò remotius: neque dari certum terminum consistentiæ, in quo, variatâ notabiliter remotione obiectorum, æquè benè talis imago illorum, per huiusmodi refractionem traiecta, consignetur.

Probatur assertio, quia cùm à signabili in obiecto deriuentur radiationes super totam superficiem conuexam densioris illi expositam, & illæ, ex eadem tertia regula, iterum per refractionem separatim ab aliis aliorum signabilium radiationibus concurrant, iuxta determinata Cap. XIV. Sect. IV. si designentur radiationes aliquomodo extremæ alias continentes, à signabili directè opposito in obiecto, certum est cohærenter ad 21. primi Elementorum illas, quò à tali signabili viciniori deducuntur ad extrema conuexitatis talis densioris, maiorem angulum in tali signabili constituere, consequenter ad chordam, extensam ad extrema incidentiæ in tali superficie conuexa, velut ab basim minores angulos facere cum illa: quò verò à longius distante radiationes ad eadem extrema deducuntur,

tur, minorem angulum constituere ad tale signabile, & consequenter maiores angulos cum basi, iungente talia extrema. Extensis igitur perpendicularibus à centro talis conuexitatis per extrema incidentiæ, vt loco citato fecimus, in quibus extremis coincidunt dictæ extremæ radiationes, siue à signabili in obiecto viciniori, seu ab eodem in obiecto remotiori deducantur; euidens est, radiationes à viciniori deductas, vt constituentes minores angulos cum chorda, iungente extrema incidentiæ, necessariò constituere alternos maiores, cum perpendicularibus à centro per eadem extrema extensis; ac proinde, iuxta tertiam legem refractionum, sub maiori angulo cum iisdem, refractas vlterius procedere; & sic necessariò in maiori distantia à conuexitate refringente concurrere, quàm concurrant prouenientes ab eodem signabili in obiecto remotiori, quæ constituentes maiores angulos cum chorda iungente extrema coincidentiæ, necessariò constituunt alternos minores cum iisdem perpendicularibus, & pariter, sub minori refractæ ad easdem, breuiori tractu concurrunt. Constat autem ex suprà dictis per tales concursus radiationum à singulis in aliquo signabilibus, per quos disponuntur extra radiationes, ab aliis signabilibus diffusas, fieri consignationem distinctam imaginis obiecti, quæ sufficienter per suas partes extra partes, correspondeat dispositioni partium repræsentatarum in obiecto.

Assumpsi in probatione, facilitatis gratia, signabile directè oppositum conuexo refringenti, quia alia hinc indè disposita in obiecto, non diffundunt radiationes ad extrema dictæ conuexitatis secundùm angulos æquales, sed vel augendo angulum secundùm quem incidunt ad dextram, minuunt illũ secundùm quem incidunt ad sinistram, vel è contra; quia tamen quantum vni decrescit, accrescit alteri, coincidentia ad eamdem distantiam à refringente cum sufficienti proportione disponitur, & hoc est ad institutum satis, quod exercitatus ex his sufficienter intelli-

get; minùs peritus, minùs confundetur.

Probatio autem allata non solùm ostendit causam determinationis maioris distantiæ, pro consignanda distinctè imagine vicinioris obiecti; minoris verò, pro consignanda pariter imagine remotioris: sed etiam absolutè conuincit, non dari terminum certæ distantiæ obiecti à refringente, pro quo remotiorum, & vlterius remotiorum imagines sint æquè in opposito ibidem persistente consignandæ.

Quod autem fucum facere potuit assignantibus huiusmodi terminum, est, quod in notabili proximitate, si fiat variatio notabilis in accessu, & recessu obiecti, & non fiat proportionata in accessu, & recessu excipientis imaginem à refringente, vel extensionis Tubi Optici, fit transitus ab imagine distincta ad notabiliter confusam: at verò in notabili distantia à refringente, etiamsi fiat multò maior variatio in accessu, vel recessu obiectorum, non aduertitur ita notabilis variatio imaginis de distincta in confusam, in excipiente pro eodem situ: hoc autem nihil obest nostræ determinationi; sed euenit, tum quia in certa proximitate, per accessum, & recessum aliquomodo notabilem, variatur notabiliter quantitas angulorum incidentiæ, & consequenter variatur notabiliter determinatio refractionis, atque ita distantia, pro qua radij ab vno signabili prouenientes debent conuenire extra prouenientes ab aliis, ad imaginem distinctè consignandam: in magna verò remotione, minùs, & minùs variatur per tales accessus, & recessus, immò per multò maiores, quantitas angulorum incidentiæ, & consequenter reliqua, vt mediocriter exercitato in geometricis facile constat; tum quia adhibenti Tubum Opticum transpiciendo obiecta, illa exigentia mutationis in extensione, quam posset alia, & alia distantia remotiorum requirere, minùs aduertitur, supplente oculi conformatione, qua is modò se ad proximiora, modò ad remotiora distinctè consignanda accommodat, iuxta dicta

Sect.

Sect. I. Concordant experimenta paſſim cum noſtra aſſertione traiectis radiationibus per tubum ad planum aliquod oppoſitum.

Aſſero ſecundò : ex eadem regula refractionum, ſequi, maiorem in excipiente conſignari imaginem obiecti eiuſdem cùm proximius eſt globoſo refringenti, minorem cùm remotius eſt, cæteris paribus.

Probatur aſſertio, quia, iuxta talem regulam, radiationes à ſignabilibus in obiecto, hinc inde à medio eius ad extrema diſpoſitis, dum illud proximius eſt globoſo denſiori refringenti, diſponuntur ad coincidentiam, in maiori diſtantia ab inuicem; in minori verò, dum remotius eſt ab illo: ex tali autem diſpoſitione concurſuum radiationum à ſignabilibus obiecti prouenientium, euidenter habetur imaginis obiecti diſpoſitio per refractionem in medio denſiori conuexo. Antecedens probatur, (conſtituto, facilioris explicationis gratiâ, obiecto in varia diſtantia, ſed ſemper tali vt radiationes à ſignabilibus eius deductæ in ſuperficiem refringentis, cadant inter perpendiculares à centro denſioris ad conuexitatem deductas per puncta incidentiæ; & in tali ſitu, vt linea perpendiculariter tranſeat per medium vtriuſque) ſi à ſignabili ad dexteram obiecti in ſitu proximiori exiſtentis, deducatur radiatio ad extremum conuexitatis talis denſioris, pariter ad dexteram, incidet illi ſecundum angulum cum perpendiculari à centro conuexitatis per punctum incidentiæ extenſâ, minorem quolibet alio, ſub quo incidet radiatio ad idem extremum ab eodem ſignabili in quolibet ſitu remotiore. E contra verò, ſi ab eodem ſignabili obiecti proximioris deducatur radiatio ad aliud extremum eiuſdem conuexitatis ad ſiniſtram, incidet illi ſecundùm angulum cum perpendiculari à centro per tale extremum extenſâ, maiorem quolibet alio, ſub quo incidet radiatio ad idem extremum ab eodem ſignabili obiecti, in qualibet maiori diſtantia conſtituti, vt quilibet exercitatus in Geometricis ſtatim agnoſcit, minùs in illis peritus

designatione linearum ad eadem extrema lentis, conuexâ superficie terminatæ, ab eodem signabili in obiecto pro varia distantia consignato, aliquomodo percipiet.

Sed radiatio incidens extremo conuexitatis ad dextram, sub minori angulo habet correspondentem refractam, constituentem pariter minorem angulum, cum perpendiculari, angulo, constituto à quolibet alio fracto, qui ab eodem extremo incidentiæ correspondeat cuilibet alij incidenti ad idem extremum ab eodem signabili, in quocumque situ remotiore posito; quare ille, per refractionem huiusmodi maximè approximatus perpendiculari, maximè dirigetur cum illa, à tali extremo digrediens versùs sinistram præ omnibus aliis fractis, qui ab eodem extremo accedant ad eandem perpendicularem, correspondentes incidentibus ab eodem signabili obiecti in aliis maioribus distantiis constituti.

E contra, radiatio ab eodem signabili obiecti in situ proximo incidens opposito extremo in conuexitate lentis ad sinistram sub maiore angulo, vt diximus, habet correspondentem fractum, constituentem pariter maiorem angulum cum perpendiculari, à centro conuexitatis ad tale extremum deducta, præ quolibet alio angulo, constituto cum eadem à quolibet alio, fracto alterius incidentis in idem extremum ab eodem signabili obiecti, pro qualibet alia distantia maiori collocati: ac proinde prædictus fractus, præ omnibus aliis huiusmodi fractis, à tali extremo conuexitatis sinistro digrediens, minùs dirigetur in dextram; & consequenter longiùs à medio, sinistram versùs, occurret illi alius fractus, qui, vt ostendimus, ab alio extremo conuexitatis sub minore angulo cum perpendiculari maximè dirigebatur in sinistram.

Idem modus probationis ostendit radiationes à signabili ad sinistram in obiecto proximiori deductas ad extrema opposita conuexitatis diaphani densioris, longiùs à medio concurrere dextram versùs, præ omnibus aliis, quæ ab eodem

dem ſignabili obiecti, in quolibet ſitu remotiori conſtituti, per idem extremum conuexitatis cum proportionata fractione extenſæ, concurrant pariter ad dextram.

Applicatus igitur hic modus probationis ſignabilibus obiecti, vt dixi initio probationis, conſtituti ad dextram, & ſiniſtram in illo diſpoſitis, conuincit radiationum, ab illis ſuper conuexitatem medij denſioris deductarum, & fractarum per illud, concurſus in maiori amplitudine ſpatij diſponi, quantò tale obiectum eſt proximius refringenti, in minori verò quantò eſt remotius ab illo; quod erat oſtendendum. Et ſic eiuſdem obiecti imaginem per eandem lentem medij craſſioris conuexa ſuperficie terminatam, quò illi proximius eſt, cæteris paribus, conſignari maiorem, minorem verò quò remotius. Huic doctrinæ experimenta conformia.

Aſſero tertiò, Tertiam regulam refractionum à me propoſitam, experimentis conformem, & experimentorum cauſas continentem, eſſe vniuerſalem, nec repugnare pronuntiato in Optica communiter admiſſo; quod radius incidens cum maiori inclinatione ſupra ſuperficiem refringentis, maiorem patiatur refractionem.

Aſſertio partim ex ſuprà dictis conſtat, partim conſtabit ex ſolutione duarum difficultatum, quæ contra dictam regulam, vt à me ſuprà propoſita eſt, afferri poſſunt.

Prima eſt, quod regula de angulis refractionum, in proportione reſpondentibus incidentiarum angulis; ita vt radius incidens ſub maiori angulo cum perpendiculari extenſa per ſignabile incidentiæ, habeat correſpondentem fractum ſub maiori cum eadem; incidens ſub minori fractum, ſub minori, non probetur vniuerſaliter procedere in omni: ſed probatio reſtringatur ad radium incidentem, deſignatum per extenſionem in directum alicuius refracti, comparando illum ad incidentem, cuius erat ille refractus, & oſtendendo tali incidenti, ſic deſignato in medio rariori ſub minori angulo cum perpendiculari; in progreſſu intra denſius

densius correspondere fractum sub minori angulo cum eadem; designato verò, modo dicto, in medio densiori sub maiori angulo cum perpendiculari, in progressu intra rarius, correspondere fractum sub maiori angulo cum eadem.

Posse autem euenire ex peculiari eleuatione, quam habet incidens, sic designatus per extensionem in directum fracti alterius incidentis, supra tale aliud incidens; vt ille postulet talem maiorem accessum sui fracti ad perpendicularem, & è contra.

Soluitur difficultas, & ostenditur vniuersalitas regulæ ex eo, quòd, cùm iuxta assumptum in probatione, dicta incidens possit designari per extensionem in directum fracti, vel magis, & magis; vel minus, & minus deuiantis à directione incidentis, cui correspondeat vt fractus; nulla est tam magna, vel tam modica eleuatio vnius incidentis supra alium, cui non possit applicari nostra probatio, ad ostendendum pro tali differentia maiori, vel minori, in inclinatione supra superficiem refringentem vnius incidentis præ alio, in idem signabile incidentiæ coincidente, semper ad incidentiam sub maiori angulo cum perpendiculari, sequi refractionem sub maiori, ad incidentiam sub minori, refractionem sub minori. Atque ita tam regulam, quàm probationem esse de omni, quantum ad intentum.

Secunda difficultas est ex pronuntiato communi consensu experimentorum, & expertorum in Opticis firmato; quòd radius magis inclinatus supra superficiem refringentem, maiorem patiatur refractionem in progressu intra medium refringens: videtur enim ex illo sequi oppositum regulæ assignatæ: quia habere maiorem inclinationem supra dictam superficiem, est incidere sub maiori angulo cum perpendiculari; & maiorem habere refractionem, est refractum correspondentem magis accedere ad perpendicularem, & ita minorem cum illa angulum constituere.

Sed hæc difficultas soluitur, institutâ ritè comparatione; nam minor angulus cum perpendiculari, per maiorem fra-

ctionem magis inclinati radij in incidentia, debet comparari ad angulum, qui fieret cum eadem perpendiculari ab incidente, si extenderetur in directum sine fractione; ita vt sit sensus, quod per fractionem angulus, qui constituitur à correspondente fracto cum dicta perpendiculari, quando incidentis inclinatio maior est, plus deficiat ab amplitudine anguli, qui fieret cum perpendiculari eadem, ab incidente recta progrediente; quàm deficiat quoties inclinatio incidentis est minor.

Non verò comparari debet immediatè cum fracto alterius, in idem punctum cum minori inclinatione incidentis, tanquam minor illo; hoc enim secundum est falsum, & oppositum allatæ regulæ: Primum autem verum est, sed cum illa consistit; quod sic ostenditur.

Ponamus omnes radios quantumuis variè coincidentes in idem signabile densioris, progrediendo intra illud proportionaliter refringi, & in refractione detrahi vnam tertiam partem ex singulis angulis, quos radij sic variè incidentes in idem signabile constituunt cum perpendiculari, extensa per illud; necessariò sequitur tertiam partem, quæ detrahitur à maiori angulo, quem cum dicta perpendiculari constituit radius, incidens cum maiori inclinatione, esse maiorem tertiâ, quæ detrahitur à minori, constituto cum eadem, à radio cum minori inclinatione incidente; & nihilominus duas tertias, quæ remanent post refractionem angulo, quem cum dicta perpendiculari facit radius, intrà densius productus, post incidentiam cum maiori inclinatione, esse maiorem duabus tertiis, quæ remanent proportionaliter post refractionem angulo, quem cum eadem perpendiculari constituit radius, productus intra densius post incidentiam cum minori inclinatione in illud.

Nullæ igitur sunt difficultates propositæ, & tertia regula refractionum, connexa duabus prioribus, conformatur experimentis, & eorum causam reddit, quod etiam in sequentibus videbimus.

CAPVT XVII.

De iis, quæ ex conſtitutis apparentiis determinanda ſunt in cæleſtibus, iuxta leges, propagationibus repræſentatiuorum aſſignatas.

ASſumptam ſcribendi formam hoc capite immutatam inter legendum agnoſces; cauſam quæ me impulit, & terminos ſequenti Tractationi præſcripſit, in fine Capitis leges. Vide argumenta contra nouas Apparentias, & vſum Teleſcopij in cæleſtibus apud Scipionem Claramontium in Defenſione librorum Antitychonis, & de Tribus nouis Stellis, Italicè ſcripta, & in opere de Vniuerſo, lib.8. & 9.

SECTIO I.

Quatenus fidendum ſit Telioſcopio in conſtituendis Apparentiis.

PLures ex iis, qui ex priorum libris, & diſcurſibus intra illorum paginas arctatis, philoſophantur, nouas per Telioſcopij vſum conſtitutas in cæleſtibus apparentias, velut præſtigias, auerſantur: dandum aliquid dolori, quo tanguntur, dum commenta, quibus diſcipulorum aures, & librorum paginas impleuerunt, miſerè collapſa vident, & tamen adorant; ne cogantur, ex tot annorum Magiſterio, fieri Diſcipuli, & abiectis, quæ multo labore conquiſita congeſſerant, ab aliorum induſtria emendicare. Paſſim inclamant, perſcribunt vitrorum vitia, & in iis refractiones, reflexionéſque radiorum oculis illudere; ſed horum

dicteriis omissis, ad illos stylum conuertamus, quorum eruditione, licèt aduersariâ, instrui possumus, & dissoluamus ea, quæ contra constituta Telioscopij vsu, multis multorum, & accuratissimis obseruationibus, obiiciunt, ab inexperientiâ profecta; vt admirationi futurum sit, quomodo eruditi alioqui, & accurati scriptores ea chartis commiserint, nisi veritatis semper victricis, sed ab iis minùs agnitæ, expugnatio attentata eos excuset.

Interim sciscitari ab iis libet: quomodo vitris ex massa passim magis vitiata, peiùs figurata, minùs polita, in suis perspiciliis inclusis, ipsi passim fidant in minutioribus, implicatioribúsque discernendis, quorum ope multorum annorum interiectu à se conscripta, & ab aliis consignata chartis, tam securè, & fidenter perlegunt, vt se, & alios ex eorum præscripto instruant? Quid si quis à vitrorum deceptionibus timens diceret, non esse chartis consignata, quæ se in illis videre arbitrantur; & eos, vbi ad senium deuenerint, perspiciliorum vsu corruptos, se, & alios legendo, scribendo passim decipere; & illi responderent, iteratis à se, & ab aliis experimentis constare sufficienter de fidelitate repræsentationis per vitra conspiciliorum: exponant eosdem libros Tubo optico in conuenienti distantia, & similibus experimentis, de illorum repræsentationis fidelitate ipsis constabit, sicut aliis in huiusmodi experimentis exercitatissimis constitit: At Tubum opticum aiunt, in repræsentanda magnitudine obiectorum passim decipere, repræsentando tanto maiora. Ita sanè, sed conspicilia senum nonne maiores characteres, iuuenum, minores repræsentant? Nec propterea quæ per illa leguntur deceptoria putantur; nisi essent qui tantam præcisè magnitudinem in obiecto viso, quanta præcisè per illa repræsentatur, assererent; aliis inconsultis, quæ de veritate rei nos instruere possunt

Immò cùm variæ in variis hominibus oculorum conformationes sint, vt quibus aliqui conspiciliis additis meliùs

discernunt, alij prorsùs confundantur; & in eodem homine, ex suprà dictis, variè figuretur oculus intra se, pro notabiliter varia obiectorum distantia; quomodo fidimus oculis res naturales in voluminibus Mundi propositas spectantibus, & aliorum commentationes chartis consignatas?

Dices: reiectam esse passim nouam Academiam, quæ timens à deceptione sensuum, sententiam semper suspendebat, cuius malam philosophandi formam coactus abiecit illius præceptor, dum conquestus de discipulis ob spoliatum cellarium, audiuit ab illis, omnia in illo extare sicut antè, ipsum verò à sensibus deceptum putare sublata. Quare admittendum esse dari aliqua, quæ ope sensuum, dirigente intellectu, certificari possunt; in aliis verò, de quibus minùs certa notitia haberi potest, sapientes non præcipitare sententiam.

Idem existima factum in vsu Telioscopij ab innumeris in illo exercitatissimis, & veteris Philosophiæ hypothesium benè peritis, qui non animo nouos errores inuehendi, sed inueniendæ veritatis, oculorum, & ingenij aciem intenderunt; & non contenti prioribus experimentis, eadem Atlantico labore retentarunt, & adhibitis melioris Astronomiæ, & Opticæ regulis examinarunt: & vt de meipso fatear, plusquam triginta annorum spatio oculos nocturno, & diurno Telioscopij vsu fatigaui, vsus vitris ab optimis totâ Europâ artificibus præparatis, quibus vltimam manum adhibuit EVSTACHIVS DIVINI Septempedanus, cuius eximiam peritiam experiri, post tot aliorum conatus, ipsi Supremi Principes exoptarunt, & cum admiratione experti cohonestarunt.

Meus autem labor potissimùm eò directus, vt dum alij motuum mensuras notarent, ipse ea, quæ ad constitutionem, & dispositionem in se corporum cælestium faciunt, attentiùs aduerterem; an aliquid profecerim ex iis, quæ iussus exhibeo in hac Philosophia Optica, coniecturam facies.

Quod

Quod ad propositum in hac Sectione, præter dicta,

Assero primò: persistentibus iisdem in Tubo lentibus, & eâdem extensione Tubi, nec variatâ notabiliter dispositione medij, variatas notabiliter apparentias variationi obiecti iure tribuendas, si præsertim constiterint eidem spectatori accurato, sæpiùs, & conformiter aliis in eandem curam intendentibus: quod si de constantia obiecti aliunde certi simus, non verò medij, & eius variata dispositio, ex legibus propagationis radiationum allatis, redundare potest in apparentiam, iure assignandas esse mutuatæ propagationi radiationum ex varia medij dispositione.

Constabit assertio consideranti, primò agi hîc de Agentibus necessariis, quæ virtuti suæ sic determinatæ, & certis in passo correspondentibus dispositionibus, non possunt effectum nunc vno, nunc alio modo assignare. Secundò in constituendis apparentiis peritum obseruatorem non fuisse contentum lentibus, nisi longo vsu, & ad plura obiecta, de quorum constitutione ipsi aliundè constaret, approbatis; & quidem in omnem partem situ illorum commutato in excipiendis radiationibus: vt non solùm eorum exterior politura æquabilitatem, sed interior medulla sufficienter detegeret homogeneitatem, cui si quod vitium inesset, detectum veritati nocere non posset.

Tertiò, publicatâ aliquâ nouâ apparentiâ, passim cœpisse à pluribus in variis Prouinciis in idem obiectum Teliofcopia dirigi cum magna auiditate contradicendi, nisi veritas benè perspecta cogeret assentiri, idque continuatis plurium annorum obseruationibus.

Assero secundò, Mutationes apparentiarum, quæ in eodem obiecto certum ordinem seruant, & sæpiùs recurrunt, consentientibus passim obseruationibus à pluribus variis locis, variis Telioscopiis vtentibus, etiam retenta ab vnoquoque suarum lentium dispositione eadem, & extensione Tubi, non posse vllo colore probabilitatis, vel in vitia vitrorum, vel oculorum, vel alterationes medij referri:

ſed neceſſario mutationibus in obiecto realiter exiſtentibus tribuendas.

Probatur prima pars, quia diſpoſitiones vitrorum, vel eædem perſeuerant, vel vitiatæ ad priſtinum non redeunt, nec aliquam caſu alicubi paſſæ viciſſitudinem, certum in ea ordinem ſeruare poſſunt vbique.

Secunda pars, quia vitia oculorum in pluribus, regione præſertim notabiliter diſſitis, non conueniunt; atque eorum depulſiones, aut recurſus, & incertæ in his omnibus diſpoſitiones, certum ordinem ſeruare nequeunt.

Tertia, quia alterationes medij in variis regionibus modo, & tempore diſcrepant, nec eodem ordine, eodem loco recurrunt.

Aſſero tertiò defectum illuſtrationis in apparentia, certo ordine recurrentem, certo tempore perſeuerantem, etiam cùm medium certò cognoſcitur, omni carere impedimento, eiuſdem Telioſcopij conuolutis quomodocumque lentibus, radiationibus ad ſecundam, modò extremam, modò mediam deductis, variis, in variis regionibus, quomodocumque diſſitis, adhibitis Telioſcopiis, aliarum partium illuſtrium, & circumpoſitorum lucidorum radiationibus, circumquaque per illud diffuſis, non ſolùm ad vnum, ſedplures à variis locis obſeruatores; neceſſariò inferre mutationem illuſtrationis, aut impedimenti illius in ipſo obiecto illuſtri.

Videtur conſtare ex terminis.

Aſſero quartò: Aſtronomiam valdè mancam in determinanda varietate diſtantiarum eiuſdem Planetæ à Terra, diſpoſitione Planetarum inter ſe, quantitate Eclipſium, qualitate illuſtrationum, diſpoſitione luminarium inter ſe, & motibus illorum propriis, acceſſu obſeruationum per Telioſcopium inſigniter fuiſſe adiutam.

Aſſertio conſtabit ex iis, quæ ex apparentiis per Telioſcopium firmiter conſtitutis conuincemus, contra communes diſpoſitiones, vel ſtabiliemus vltra priorum probationes.

de

de constitutione Solis, & Lunæ; de motu Mercurij, & Veneris circa Solem; planetarum Mediceorum circa Iouem; de descensu Martis infra Solem; de conuolutione corporis solaris, liberatione lunaris, &c. vlteriùs constabit considéranti imperfectionem ocularis determinationis in quantitate Eclipsium, ex dissensione meliorum Astronomorum inter se de ea, & facilitatem præcisæ determinationis illius, ex constitutis, & certis terminis consignatis Lunæ partibus, ope Telioscopij. Denique ex dicendis de illustratione reliquorum Planetarum à Sole, per obseruationes Telioscopio constitutas.

At, inquies, omnia istá corruere, quia Telescopium ex se, & præcipuè in Cælestibus fallax demonstratum est; sed Demonstrationes euanescent ex dicendis Sect. seq. & 6.

CAPITIS XVII. SECT. II.

Satisfit argumentis, quibus obiectum est, ex constitutione intrinseca Telescopij obseruationes esse fallaces.

MVltùm debemus eruditioni, & candori oppugnantis vsum Telescopij ad determinandas hypotheses cælestes, tanquam fallacis prorsùs instrumenti: proposuit enim multa, ex quorum solutione veritas magis explicari, & stabiliri potest: is igitur in defensione Antitychonis, & libri de tribus Nouis Stellis à se conscripti, Italico idiomate edita, multis contendit Telescopium in repræsentatione obiectorum fallax esse, Parte 2. c. 15. ex quibus infert c. 16. ei, qui velit apparentias cælestium per illud exceptas, ratas haberi, necessariò ostendendum esse à nulla aberrationum, quibus illud obnoxium est, huiusmodi vitiatas esse. Quare, cùm ex vna parte assumi nequeat, quasi vniuersaliter verum,

rum, quidquid per Telescopium repræsentatur; ex alia parte non possit talis propositio vniuersalis restringi ad apparentias cælestium, sine manifesta petitione principij; cùm hoc ipsum sit, quod controuertitur; an fallaci de se instrumento obseruata in cælestibus pro certis habenda sint; manifestè sequitur nihil ex vsu Telescopij constitui posse de dispositione cælestium.

Ad determinandam ergo cælestium constitutionem per apparentias ope Telescopij, examinanda sunt accuratiùs, quæ fallaciam inducere possunt in vsu illius, & quomodo sufficienter cautum sit ab illis, ostendendum. Illa autem ex dictis ab ipso ad finem dicti Capitis 15. sunt, primò refractio in genere, quæ necessario interuenit in Telescopio. Secundò, Applicatio axium oculorum ad prospectandum ex illo. Tertiò, incertitudo figuræ regularis in vitris. Quartò, incertitudo homogeneitatis in diaphaneitate. Quintò, refractio quadruplicata in ingressu duorum vitrorum ab aëre, & egressu à duobus vitris ad aërem. Redactis in vnum primo, & quinto; & similiter tertio, & quarto; Tribus, rem hanc totam, propositis difficultatibus; & solutis, absoluemus.

PRIMA DIFFICVLTAS in vsu Telescopij:

An, & quomodo Refractio, quæ in illo necessariò interuenit, reddere possit suspectas Apparentias cælestium, ope illius constitutas.

CErtum est totum Telescopij artificium consistere in procuratis, ope vitrorum aptè figuratorum, certis refractionibus radiorum, quibus repræsentatiua visibilium deferuntur, vt nos etiam suo loco pluribus ostendemus; & præterea per refractiones multa aliter apparere disposita, quàm verè sint. Proponit oppugnator Alhazenum inter

primos Opticæ magiſtros,qui lib.7.c.7. conſentiente Vitellione lib.10.propoſ.10. attributis Refractioni fallaciis, quæ per Reflexionem eueniunt videnti, ſic infert: *In his ergo, quæ comprehenduntur refractè vltra corpora diaphana, apparent propter refractionem fallaciæ, quæ non accidunt in iis, quæ videntur rectè, ſcilicet diuerſitas poſitionis, & diſtantiæ, & debilitas lucis, & coloris.* Tum verò addit: *Prætereà accidunt illis iſta, quæ accidunt iis, quæ rectè videntur: formæ enim eorum, quæ comprehenduntur refractè, comprehenduntur in oppoſitione viſûs, & in rectitudine linearum radialium: quidquid ergo accidit iis, quæ videntur in rectitudine linearum radialium, accidit iſtis; & in lib.3.declarauimus, omnes illas fallacias, & cauſas earũ, quæ ſunt etiam cauſæ iſtarũ; ſed in his accidit magis, & citiùs propter debilitatem formarum.* Fallaciarum ergo ſentina eſt Viſio per Refractionem; ſiquidem in illam confluunt etiam fallaciæ, quæ occurrunt in viſione directa, & quidem citiùs, & priùs propter debilitationem repræſentatiuorum, quæ fit in Refractione.

2 Hæc Oppugnator: quæ licèt primâ facie ad ſolutionem videantur huc aduocare magnam Opticæ partem, vt de veritate ſolidè ſtatuatur: ſpero tamen me breuitati conſulturum, & allaturum ea, quibus prudenti rerum æſtimatori fiat ſatis. Moneo interim mei inſtituti non eſſe authorum verba inter ſe conferre, aut interpretari, cùm experimentis, & rationibus à natura petitis veritates opticas ſuſceperim ſtabiliendas: nec eruditiſſimi viri argumenta hîc retuliſſem diſtinctè ſoluenda, niſi me neceſſitas conſtituendi cæleſtes apparentias in gratiam Phyſicæ, & Aſtronomiæ ſtudioſorum, coëgiſſet, vt in fine Capitis explicabo.

Aſſero primò: in Refractione, quæ interuenit in Teleſcopio quę eſt ſimilis ei, quã naturę artifex in oculo inſtituit, vitari poſſe ſufficienter fallaciam in poſitionis differentia, & ſingulas obiecti partes diſtinctè internoſci; atque ex Refractione tam in oculo, quàm in Teleſcopio non ſolùm non debilitari ſpecies viſibiles, ſed confortari.

Ad intelligentiam huius aſſertionis, & probationem re-

cogita ſuperiùs dicta de fine Refractionis Cap. 10. & 11. Sect. 2.

Prima pars aſſertionis explicatur, & probatur. In cornea, & humore cryſtallino fit neceſſariò refractio, per quam radiationes deferentes repræſentatiua obiectorum deueniunt ad fundum oculi, vbi conſignant imagines obiectorum in Retina, iuxta cuius impreſſionem, vt infrà probabimus, determinatur immediatè potentia ad viſionem: ſed neque in illis, neque in vitris Teleſcopij fit refractio radij phyſicè perpendicularis, iuxta cuius directionem determinatur apparentia ſitûs obiecti, quæ ſemper congruit cum vero ſitu, dummodò illa ad ipſum directè conuertantur; at ſi obliquentur ad obiectum tàm ſuperior pars Teleſcopij, & vitrum illi incluſum conſequenter, quàm oculus, vt fit vrgente illum digito, apparentia obiecti, quæ ſemper ſequitur directionem axis, iuxta cauſam ſuo loco afferendam, mutat differentiam ſitûs à vero.

Et ſicut ex receptione repræſentatiuorum cum refractione in organo viſûs, ſequitur aliqua in imaginis impreſſæ partibus diductio, vel confuſio, quæ impedit magis diſtinctam apprehenſionem obiecti; vt propterea ad legendas litteras, & colligenda minuta, ſenſim ad ſingula axem conuertamus; ita ad diſtinctiùs conſignandas in oculo, vel plano excipiente imagines minorum partium obiecti, ad eas dirigimus medium Teleſcopij, & radiationes talis partis diſtinctiùs exprimendæ conſignatiuas traducimus ad medium vitri inferioris, per quod, ſine refractione notabili, axis phyſicus dirigatur in planum. Dixi ſufficienter, ob arcanum in vſu Teleſcopij, ſuo loco promendum.

Secunda Pars probatur, quia ex vna parte ab Authore naturæ refractio in oculo tam multiplex ordinata eſt ad confortandas ſpecies viſibilium, vt pluribus ſecundùm deſignabilitatem radiationibus imago talis ſignabilis in obiecto imprimeretur fortiùs in Retina; dum à quolibet ſignabili

gnabili visibilis, debitè prostantis, diffunduntur in Corneam radiationes, quæ per refractionem in illa, & vlteriorem ex illa in humorem aqueum; tum ex aqueo in crystallinum tantò densiorem, & ex crystallino, hinc inde figurâ globosâ terminato, in vitreum; & per vitreum in Retinam, ad correspondens signabile in imagine consignandum, conueniunt.

Ex alia parte vitrum, in superiori parte Telescopij patens, globosâ superficie necessariò terminatum, quantò plus radiorum in sua maiori expansione recipit, à quolibet signabili obiecti in illam totam diffusorum, quàm recipiat paruitas corneæ oculi; tantò plures per refractionem in se, & per aërem in vitrum inferius, & ex illo rursùs per aërem, ordinatè collectos disponit ad coincidentiam sensibilem, iuxta quam tantò fortiùs consignatur in integra imagine obiecti totius, signabile illi correspondens.

Agnosco hanc probationem fundari in doctrina, quæ alibi ex professo tradenda est, de ordinatione repræsentatiuorum intra oculum ex vi figuræ, & talis constitutionis humorum oculi de se; tum ex vi Telescopij, tam intra oculum, quàm in plano illi debitè opposito. Nihilominus, quantum ad rem præsentem, satis constat ex eo, quòd cum posita multiplici refractione ex varia conditione mediorum, per quæ radiationes transeunt, fiat talis consignatio partium imaginis extra partes, secundùm quam distinguimus etiam minores, & minores partes in obiecto; non possunt radiationes à certo, pro tali situ, distinguibili prouenientes supra totam expansionem primi vitri, vel corneæ, non vniri certo situ, extra alias prouenientes ab aliis distinguibilibus in retina, vel plano opposito; alioquin non fieret impressio repræsentatiui vnius extra repræsentatiuum alterius, iuxta cuius determinationem vnum internoscitur ab alio. Consequenter constat ibi, vbi debet fieri impressio determinans repræsentationem visibilium, speciem eorum per refractionem nō debilitari, sed confortari.

Assero secundò: multiplices refractiones, quæ ex figura, & varia densitate partium oculi, necessariò interueniunt, in transmittendis radiationibus ad immediatum organum visûs; similiter ex figura partialium vitrorum Telescopij, & diuersitate vitrorum ab aëre ambiente, nullo modo esse ad multiplicandas plures imagines eiusdem visibilis; sed ad eas ordinandas, pro consignandâ vnâ fortiore, & magis distinctâ imagine illius, & consequenter pro exhibenda vnica magis distincta, & viuida apparentia illius.

Prima pars assertionis est euidens in connaturali modo visionis; in quo, positâ tali constitutione partium oculi, non solùm quadruplicantur, sed vtroque oculo debitè applicato, vt minimum semper octuplicantur refractiones, & tamen vnicum nobis apparet obiectum, quod in se vnum est.

Similiter in traiectione radiationum per Telescopium, conuenienter extensum, in oppositum planum, vel ad oculum prospectantis, licèt quatuor interueniant vt minimum refractiones, nunquam obiecti (de cuius vnitate constet) multiplicata est apparentia; immò quia duobus vitris conuexis instructo Telescopio, habetur simul, & semel obiecti mediocris, vel multarum partium grandioris repræsentatio, sed inuersa; si debitè addatur tertium conuexum, multiplicatis adhuc refractionibus, vna vnius obtinetur apparentia, & in situ conformis obiecto. Confirmabitur ratione adducenda pro prima parte assertionis tertiæ.

Secunda pars, positâ primâ, & suprà dictis, satis patet, & pro ea cuiuis, minus in his exercitato, est experimentum in promptu: aperto foramine in ligno, quo cæteroqui benè occludatur fenestra, ne aliundè pateat radiationibus ingressus in cubiculum, si obiecta prostantia sint illustrata, & planum album sit expositum foramini, consignantur in illo obiectorum imagines, sed confusè, & minùs

nùs viuidè, nulla in tali traiectione radiationum existente refractione: sed si opposito ad foramen vitro, quo senescentes vtuntur in conspiciliis, interueniat necessariò gemina refractio ab aëre intra vitrum, & à vitro per aërem, statim imagines multò distinctiores, & fortiores existunt.

Dices: Vt quid ergo per Telescopia, præsertim longiora, licet in illis maior pateat extensio vitri superioris, in quam totam diffunduntur radiationes à signabili quolibet illustrantis, obiecta spectantur luce, & colore dilutiora, quàm libero oculo, supra cuius corneam tantò minorem, radiationes tantò pauciores ab iisdem diffunduntur? si enim, per superiùs dicta, refractio in vitris vnit radiationes superficiei primi incidentes, ad imprimendam fortiùs imaginem signabilis, à quo diffunduntur, & iuxta conditionem impressionis fit apprehensio, deberent lux, & color per huiusmodi Telescopia visa apparenter saturari, non extenuari, vt de facto experimur.

Luctati sunt cum hoc nodo alij; sed nemo soluit: aliquis arctiùs strinxit, putans ista duo simul pugnare, quorum tamen vtrumque certum est simul perfici. Ad claram & completam solutionem recole, quod non semel suprà diximus, expansionem repræsentatiuorum æquiualere remissioni; & densationem eorum, intensioni, & vtramque non à medio, sed à propria conditione propagationis radiationum pendere. Et re vera cùm per densationem radiationum, multæ partes imaginis in tam modico spatio constituantur; vt in illo non sint physicè internoscibiles; nec per illas correspondentes sufficienter distinguantur tales partes repræsentatæ in obiecto, quæ sic confunduntur in vnum, apprehenduntur in eodem subiecti existere, quod est proprium in rigore partium intensionis; ac proindè quoties dilatatur imago, & consequenter apparentia obiecti, vt fit per Telescopia longiora, sicut magis notabiliter discernuntur partes ab inuicem, quæ sub minore termino confundebantur; ita apparenter acquirunt extreita-

tem ab inuicem, & pro eodem spatij internoscibilis, remanent in apparentia pauciores, quomodo ordinariè nobis repræsentatur remissio, seu dilutio qualitatum visibilium.

Hoc autem totum cognoscitur euenire posse, sicut de facto euenit, etiamsi plures radij à quolibet signabili in facie obiecti propositi diffundantur supra maiorem expansionem superficiei patentis, in primo vitro Telescopij, & per refractiones ita conuergant sic plures, vt concurrant ad consignandum signabile, quod illi correspondet in imagine.

Atque ita dum singulorum pro tali distantia internoscibilium repræsentatiua fortiùs in imagine consignantur, per maiorem expansionem partium extra partes, tota imago apparenter diluitur. Sic etiam oculo libero, à longè paries illustratus insigni albedine videtur splendere, dum sub minori, & minori termino conspicitur, qui oculo propiùs accedente, dum sub maiori, & maiori extensione repræsentatur, videtur quasi remissiùs albescere.

Assero tertiò: ex inspectione per crassiora diaphana, sphæricâ, vel cylindricâ superficie terminata, inter oculum, & obiectum interposita, obiecti apparentias non geminari: sed oculo aliquomodo inter ipsa, & obiectum disposito, duplicem quidem apparentiam existere, ex vi duplicis reflexionis; licèt in exhibenda reflexione ex caua crusta illorum, interueniat refractio in progressu radiationum intra illa, & egressu ab illis ad aërem.

Prima pars huius assertionis claris experimentis pariter constat ista versantibus, & versatis in istis, quibus ratio euidens adstipulatur: cum enim in ingressu, & egressu, respectu similium, radiationes hinc indè necessariò conuergant; licèt quæ incidunt versùs medium illorum minùs refringantur, vt minùs obliquè incidentes, quàm quæ magis ad latera cum obliquiore incidentia, & consequenter maiori refractione: nihilominus hæc varietas refractionis non potest parere, nisi aliquam confusionem in imagine

ne impressa; dum aliæ, incidentes versùs medium, in maiori distantia à crassiore conuexo coincidunt; aliæ magis ad latera incidentes, coincidunt in minori, vt sic coincidentia aliquarum perturbetur ab existente, pro eodem spatio, aliorum dispersione (quam confusionem suo loco ostendemus tolli à refractione in secundo vitro, debitè apposito ad alterum extremum Telescopij) sed dum dispersæ radiationes comprehendunt intra se coincidentes, impossibile est, imagines integras vnam extra aliam consignari. Aliquid tale, ex eadem ratione, euenire ad summum potest in vitro superiori Telescopij, ex vna parte solùm, siue vtrinque sit superficie aliquomodo conuexa terminatum.

Secunda pars pariter constat claris experimentis, quibus ratio adstipulatur, cùm enim, ex sæpiùs supradictis, huiusmodi crassiora diaphana duplicem possint exhibere reflexionem; primam, occurrente superficie immediatè exposita obiecto, radiorum nullomodo per ipsa diffusorum; alteram, ex altera crusta, ad quam perueniunt radij per ipsa diffusi; necessariò illa sine vlla refractione peruenit ad oculum, ista cùm geminâ, ab aëre in vitrum, & à vitro per aërem, si oculus sit aliquomodo ad latera, extra directionem inter illustrans, & tale illustratum, constitutus.

SECVNDA DIFFICVLTAS in vsu Telescopij:

An, & quomodo applicatio vtriusque axis oculorum, per illud possit eiusdem obiecti apparentias multiplicare.

QVi fallacias opponit Telescopio, proponit deceptionem contingentem in visione directa, cuius meminit Alhazenus lib. 3. propos. 12. Descriptam Tabellam quadratam diuidit per duas lineas se intersecantes, & ad media latera opposita pertingentes; tum duabus diametris:

tris; & ad medium lateris, propiùs ad oculos admouendi, cauitatem format, intra quam immitti possit nasus prospectantis: qui sic accedens, si oculorum obtutum dirigat ad punctum medium intersectionis dictarum linearum, præter tale punctum, & lineam mediam, quæ ad illud hinc indè extenditur cum suis extremis, omnia appareant ipsi geminata. Opinor voluit per hæc eludere Iouis assèclas, ac si per meram fallaciam multiplicarentur in apparentià.

Mallem, vt contentus opposuisse Telescopio generalem suspicionem fallaciarum, quibus obnoxia est visio directa, omisisset ista, quæ mouent suspicionem, ab ipso minus accuratè Telescopium, quod tantopere insectatur, adhibitum, alioqui statim agnouisset nullam adesse cauitatem, cui nasus immittatur, dum vnico ad excipiendam radiationem oculo admoto, altero quantumuis clauso, apparentiæ per Telescopium obtinentur. Nec geminatio obiectorum in apparentia tanti est, vt Alhazenum, & designationem figuræ desideraret, cùm eam passim pueri experiantur, quibus ad extremitatem sui digiti, oculis propiùs admoti, obtutus defigentibus, prostantia obiecta geminantur; defigentibus verò ad obiectum longiùs prostans, geminatur digitus, cui euentui cum aliis pluribus satisfaciet ratio, quam suo loco infrà afferemus, ex modo naturali videndi, pro determinanda generaliter apparentia sitûs obiectorum; hîc tamen sine illa satisfieri potest oppugnatori.

Assero primò: Telescopio ad peculiaria obiecta, etiam cælestia, directo, nullam per eius vitra fieri intersectionem axium oculorum, per quam transpecta per ipsum obiecta multiplicentur in apparentia; dum altero oculo clauso, & vnico ad Telescopium aperto, omnes apparentiæ cælestium habeantur, nulla potest ex hoc capite, vel leuissima suspicio fallaciæ in obseruationes, per ipsum captas, induci.

Tota conclusio, suppositis communibus experimentis

in

in vſu Teleſcopij, & ratione interſectionis axium oculorum, euidens eſt: vnius enim oculi vnicus axis per Teleſcopium traiectus, nihil poteſt afferre interſectionis axium oculorum per Teleſcopium, & conſequenter nullam ſuſpicionis fallaciæ in apparentia multiplicationis, quæ ex duorum axibus oculorum, & eorum interſectione oriatur.

Aſſero ſecundò: quòd etiam ſi fieret interſectio axium oculorum per Teleſcopium, & ex ea poſſet fieri multiplicatio apparens obiectorum; non poſſet tamen ſupereſſe leuis ſuſpicio contra veram exiſtentiam quatuor Planetarum circum-Iouialium, qui Teleſcopio detecti, nullo modo oculo libero videri poſſunt.

Ratio euidens eſt, quia multiplex apparentia eiuſdem obiecti, per idem inſtrumentum exhibita, non poteſt in ſingulis inter ſe diuerſas & à vero obiecto, ordinatiſſimaſque periodos obtinere, quibus certis, & recurrentibus temporibus, inter ſe, & cum illo, ſimulque reſpectu aſpicientis, ſitus, & diſtantias mutent; vt euenit in Planetis circa Iouem volutis, inter ſe, & cum illo, & ad nos comparatis; vt mihi euidenter conſtitit, nullius notæ inter tot accuratiſſimos, & peritiſſimos obſeruatores, inter quos nouiſſimè Heuelius illorum obſeruationes à ſe factas exhibuit in additis ad Selenographiam.

TERTIA DIFFICVLTAS in vſu Teleſcopij ad cœleſtia directi:

An, & quomodo ex incertitudine Figuræ Regularis, & homogeneitatis in tranſparentia vitrorum illius, poſſint obſeruationes reddi incertæ.

EX vna parte figura vitrorum variè peruerti, & illorum tranſparentia nebulis, & bullis vitiari poteſt, & indè inſigniter obiectorum apparentia, & multipliciter vitiari; vt paſſim videre eſt tranſpiciendo per vitra munien-

dis fenestris communiter adhiberi solita, quamuis apparenter plana: vt prima facie de maximis rebus in Astronomia, & Physica sententiam ferre, ex obseruationibus per vitra prospiciendo captatis, videatur prorsùs inconsultum.

Ex alia parte, obseruationes ferè obtinentur per instrumenta ab artificibus elaborata, de quorum accurata prorsùs industria, in figuris, mensuris, materiæ electione, absolutè loquendo, potest esse aliqua suspicio; ac proindè, nisi peritus obseruator possit in his sufficienter certus reddi, nihil certum in obseruationibus, & ex illis constitui poterit.

Adde, quod mensura refractionis in Atmosphæra, vltra quam omnia cælestia cogimur obseruare, non solùm non est certò definita, vt in vitro: sed inter dies eosdem, eodem etiam loco variabilis, quod non euenit in vitro; non tamen propterea omnis obseruatio per Atmosphæram captata, debet esse suspecta.

Assero: facilè notari, & præcaueri posse fallacias, quæ notabiliter ex irregularitate figuræ, aut diaphaneitatis requisitæ in vitris, redundarent in obseruationes; & vbi de minutioribus certificari non possumus, ratione instrumentorum, quibus in obseruando vtimur, cauendum esse ab affirmationibus illorum, & consequentiis deducendis ex illis.

Prima pars probatur quotidianis experimentis in explorandis instrumentis, quæ ad obseruationes præparata sunt, & in particulari Telescopiis ad obiecta plura, & quidem minutiora illustria, & illustrata, pro varia distantia constituta, de quorum vera constitutione aliundè possumus certificari, an concordet apparentia per illa, inferendo ex constanti conformatione apparentiæ per illa cum vera obiectorum constitutione in illis non esse eas irregularitates figuræ, vel conditionis alterius in illis requisitæ, quæ si adessent, necessariò notabiliter redundarent in apparentias difformando illas ab obiectis.

Confirmatur, quia elaboratio vitrorum, quibus senescentes

centes vtuntur in conſpiciliis, quamuis in ſuo genere accurata, inepta eſt ad vitra, quæ in ſuperiori parte Teleſcopij conſtituuntur; & ſi vitrum huiuſmodi adhibeatur, conformationem obiecti prorsùs confusè exhibet, niſi totum penè occultetur, exiguo foramine ad medium patente; quale exiguum, è regione pupillæ in conſpicilio conſtitutum, ſeruit ad aliquam accelerationem conuergentiæ ſpecierum, dum reliquæ partes vitri, ob inæqualitatem configurationis non conuenientes cum media; ſatis à ſclerotide non tranſparente prohibentur, ne, aliter tranſmittentes radiationes, confundant repræſentationem obiectorum in oculo.

Bullæ verò notabiles, & aliquâ nebulâ interpoſitâ in maſſa vitri, in vitro ſuperiori exiſtentes, non multùm nocent; quia eſto, impediant aliquam diffuſionem radiorum, remanent pro quolibet ſignabili in obiecto, tanto maiores partes, aptæ ad tranſmiſſionem repræſentatiui illius, in tanto maiori extenſione vitri, iuuantes omnes ad conſignandam partem imaginis illi correſpondentem in imagine integra: quodlibet enim ſignabile obiecti radiat ſupra totam faciem expoſitam dicti vitri; ac proindè non maculatur imago integra ab illis, nec defectus ab illis agnoſcitur, niſi imago tranſmiſſa per tale vitrum comparetur, cæteris paribus, cum tranſmiſſa per vitrum immune; apparebit enim ipſa dilutior.

At vero in vitro inferiori exiſtentes, notabiliter nocent & agnoſcitur defectus in imagine propter illas; quia repræſentatiuum determinati ſignabilis in obiecto, non radiat ſupra totum vitrum inferius; ſed colligitur vi refractionis ſibi propriæ, factæ in vitro ſuperiori, ad determinatam partem vitri inferioris. Quare quod colligitur ad talem partem vitiatam in illo, eſt repræſentatiuum ita determinatè correſpondens talibus partibus obiecti, vt vitiatum in illa non habeat reſtauratiuum ſuæ virtutis repræſentatiuæ, per alias partes eiuſdem vitri tranſmiſſum.

Diligens tamen obseruator aduertens defectum illustrationis in talibus partibus determinatis, comparatione reliquarum, vel tale vitrum in magis sincerum mutatum; vel ipsummet intra cauitatem Telescopij rotatū, exponit sinceras partes illius transmittendis radiationibus partium, quæ antè minùs distinctè internoscebantur in imagine.

Secunda pars assertionis probatur, quia aliud est, ex obseruationibus enuntiare aliquid, quod ex ipsis mediocri solertia factis, semper, & vbique deprehenditur; aliud, deuenire ad determinationes magis præcisas, quæ acriorem solertiam, exactiora instrumenta requirunt. In primis tutò procedimus, dum communes, variis instrumentis, locis dissitis, consentientes apparentias sequimur; quia minora errata illas non turbant, maiora communiter facilè cauentur; nec possunt constantem apud tam varios, variis instrumentis, locis situ diuersis, obseruatores habere determinationem, vbi causæ, quæ concurrunt, ex determinatione suæ constitutionis effectum determinant, & determinatio ex fortuito defectu non potest non esse fortuita.

In secundis exquisitiora instrumenta, per exactiora experimenta comprobata; iteratæ sæpiùs, attentiùs inuicem comparatæ obseruationes, examini acriori subiectæ, & multipliciter tentatæ, requiruntur, ex quibus postea ad vlteriores, & magis præcisas conditiones in obiectis, vt loco, ita cog nitione à nobis tam longè dissitis, deueniatur. Vide in Rosa Vrsina pro determinandis reuolutionibus corporis solaris in se, in annuam, & quasi menstruam resolubilis, secundum cuius determinationem motus apparentes in disco Solis ordinantur: pro congregatione, & dissipatione, alteratione, & transmutatione in substantiam igneam, materiæ macularum Solis, quàm multa, quàm varia, quàm exactè perscrutanda, corrigenda, supplenda in instrumentis, in modo obseruandi, obseruationum examine: vide in Selenographia pro assignandis progressibus, & terminis librationis Lunaris, & aliis aspectuum

Lunarium

Lunarium in illuminatione præcisionibus, quanto studio, labore, acumine, constantia fuit in suis operibus excutienda natura, ars examinanda, supplenda. Sed nihil tam exactè determinatum in similibus habet præcedens Astronomia, qualia, Telescopio aucta, consecuta est posterior. Sed nisi ex parte experiaris, satis nunquam assequeris. Sanè mirum, quòd minus exercitati in his, sibi virgam censoriam assumant, & pro libito quidquid eorum constitutis opinionibus minùs consonat, proscribant, contenti per communia, & extranea ferre iudicium minùs æquum, vt distinctiùs constabit ex dicendis.

CAPITIS XVII. SECTIO III.

Ex apparentiis ope Telioscopij ritè constitutis conuincitur Solem, & Lunam mutare suas distantias à Terra.

ASsero primò: experimentis iteratis à quotcumque, in quacumque Regione, adhibito à singulis proprio Telioscopio, cum eadem semper extensione illius, & distantia ab excipiente radiationes ab illo transmissas; Solis, & Lunæ imagines, pro integro cursu menstruo huius, & annuo illius, notabilem, sed ordinatam semper subire mutationem, ita vt à minore fiat transitus ad maiorem, & in certo termino maioritatis factâ consistentiâ, sequatur deinceps decrementum, donec pariter in certo termino paruitatis recurrat incrementum illius, huiusmodi vicissitudinibus certâ periodo continenter repetitis.

Assertio est facti; illius attestationem multis antè annis ritè exhibuit P. Christophorus Scheinerus in sua Rosa Vrsina, cuius coloris, & odoris suauitatem nulla tempestas, nulla ætas imminuet; quin semper oculis non lip-

pientibus, & emunctis naribus sapiat. Eiusdem confirmationem à me quoque, multorum in hoc experimentorum genere exercitatorum oculo, & iudicio comprobatam excipe, si placet; gratissimum feceris si ipse pariter velis experiri; & quidem in Sole sufficienter mutationem hanc ordinatam deprehendes, si ad initium ingressûs illius in singula signa, radios ab illo, modo dicto, per Teliofcopium transmissos excipies, notata diligenter extensionē Tubi, & distantia plani excipientis.

Assero secundò: in dicta mutatione magnitudinis in imagine luminarium, modo dicto, transmissa per Teliofcopium, & excepta, notabilem pariter aduerti mutationem in præcisione terminationis, & distinctione consignationis partium: ita vt apparente imagine in termino suæ paruitatis benè præcisa, & in suis partibus distincta, in progressu ad terminum magnitudinis, ambitûs sui præcisionem amittat, & partes velut nebula infuscatas, & in sui maioritate confusas exhibeat: è contra verò, si præcisa in ambitu, & in partibus benè distincta appareat pro termino magnitudinis, eam obtundi, & aliquomodo confundi, deueniendo ad terminum paruitatis: nec aliam esse viam seruandi conuenientem præcisionem, & distinctionem, nisi mutando extensionem Tubi, per quam secunda lens sensim remoueatur ab ea, quæ prima radios excipit, dum à termino paruitatis fit transitus ad terminum magnitudinis; admoueatur verò sensim ad illam, quando fit transitus à termino magnitudinis ad terminum paruitatis.

Assertio pariter est facti, eâdem viâ contestati, & experimentis in posterum quantumuis retentandis expositi, cuius veritas adhibitis Teliofcopiis mediocris longitudinis 5. vel 6. palmorum, facilè, minùs etiam in his exercitato, se prodet: In Luna exactè conciliandæ sunt tenebræ circa planum excipiens, vt non nisi radiis Teliofcopio transmissis illustretur, & aëris intermedij captanda serenitas: In Sole verò faciliùs succedet, si in eo maiores

macula

maculæ appareant, quæ mirè variant præcisionem, & obtusionem in suis extremitatibus intra faciem Solis, dum circumferentiæ illustrationis totius fit proportionalis mutatio, iuxta dicta.

Assero tertiò, his experimentis conuinci, distantias Solis, & Lunæ à Terra notabiliter mutari; & huiusmodi luminaria ex incremento imaginis, pro eadem distantia excipientis radiationes illorum à Telescopio, & maiori extensione Tubi requisita ad præcisè, & distinctè consignandam maiorem illorum imaginem, ostendi ad Terram accedere: ex minoratione verò imaginis pro eadem distantia excipientis radiationes à Telioscopio; & minori extensione huius, ad imaginem præcisam illorum distinctè consignandam, ostendi à Terra remoueri.

Assertio probatur, tum ex constitutis Sect. vltima Cap. præcedentis, tum ex stabilitis de experimentis hoc capite Sect. 1. & hac, in assertionibus præmissis, pro quorum confirmatione placet aduertere; dum luminaria supra horizontem eadem die, vel nocte mouentur, nullam illorum inclinationem ad horizontem, nullam eleuationem ab illo, requirere vllam mutationem in extensione Telioscopij: sed eam, quæ illis in vno loco talis arcus deseruit, sufficienter pro quocumque alio in illo deseruire; quia esto, situs tantopere varietur, pro tam modico tempore, non fit mutatio accessûs, vel recessûs ad Terram tanta, quæ sensibilem in extensione illius mutationem requirat: vt pariter euenit in Sole per integrum mensem circa Tropicos consistente.

Similiter nullam facere mutationem in diametro latitudinis in imagine secundùm dextrum, & sinistrum designabili: sed solùm diminutionem in diametro altitudinis, prope horizontem, restituendo imaginem ad rotunditatem, per eleuationem ad meridianum, iuxta dicta Cap. 15. Sect. 1. & 2.

CAPITIS XVII. SECTIO IV.

De mutatione illustrationis apparente in Marte, Venere, & Mercurio; & quomodo ex ea inferatur, hos Planetas non semper supra Solem moueri; & cælestium motus in sphæris solidis non posse ordinari.

IN his proprias obseruationes certis Temporum notis, certis terminationibus illustrationum consignatas apponere potuissem, si seruassem; sed non tanti mea æstimaui, vt futurum aliquando existimarem, quòd aliquid ex illis prodiret in lucem: quare spectasse contentus ad agnitionem veritatis, quæ videram, amicis verbo tenus communicaui, vt eos auerterem à morosa, & veræ Philosophiæ inimica concertatione, pro Cœlorum duritie, & incorruptibilitate, cum dispendio temporis, & veritatis: nunc senior, sed minùs instructus, iussus sum scribere ab iis, qui non omninò inutilia fore absentibus censuerunt aliqua ex iis, quæ verbo tenus audierant præsentes.

Iuuit autem in obseruando, quod sub initium spectandi per Teliscopium cælestia, à viro clarissimo commodatum accepi illud ipsum, quo Io. Antonius Maginus vsus fuerat, cui vir sapientissimus, pro certa obiectorum spectandorum varietate, plures crassiores chartas, lenti superiori apponendas, addiderat; variis in iis foraminum mensuris ritè dispositis, inter quas illa, quæ Veneri, Mercurio & fixis adscripta erat, vix extremum minimi digiti admittebat, quâ vsus sum postea cum insigni fructu, ad impediendas huiusmodi stellarum apparentiæ circumpositas radiationes, quibus eorum figuræ adulterantur, vt alibi ex professo

ostendam;

ostendam; & Solis imaginem transmittendam in chartam, ex qua eius partium dispositio, & ordinata conuersio spectaretur.

Ad propositum igitur Sectioni adscriptum sincerè proferam quæ aduerti, & eò confidentiùs, quò exercitatissimos in his contestes habeo, inter quos Heuelius, de re Astronomica optimè meritus, non solùm testimonia, sed Figuras apparentiarum determinatas Temporum notis, & illustrationum mensuris, suæ Selenographiæ opportunissimè addidit.

Assero primò: bis, vt minimum, spectatum à me Martem iuxta quadraturam cum Sole, quando apparebat valde exiguus, & apparuisse orbe illustri planè rotundo; bis circa eamdẽ configurationem, quando valdè maior videbatur, & apparuisse velut lumine dimidiatum. Sæpiùs Mercurium, & Venerem, in dextram, & sinistram à Sole paululum digressos, orbe illustri rotundo, sed multò minores quàm in maxima digressione; necnon illustratione non solùm amphicyrta, & dichotoma, sed valdè corniculata; at in apparentia multò maiores; dum ad Solem iterum apparenter accederent.

Assertio est facti, in quo si vel minimam suspicionem fallentiæ aduerterem, non reticerem. Interim te, amice Lector, prouoco spectatorem, bono, & longiore Telioscopio instructum, cuius lens superior ad obtinendam figuram apparentiarum benè præcisam, iuxta dicta, maxima ex parte contecta sit, modico ad medium aperto foramine; quod si non nemo aduertisset, & inuentâ exactâ determinatione extensionis Tubi, huiusmodi stellas semper prospexisset, de conformatione illarum, ludicra, & portentosa non edidisset. Non tamen propter eorum deceptiones, qui nouas apparentias euulgare gestiunt, vt videantur vltra meliores prospexisse, detrahitur ritè expensis, & vsu multo comprobatis à sapientioribus, cùm illorum fallaciæ in ipso exortu detectæ, & compressæ fuerint,

Dices: poſt publicatas huiuſmodi apparentias de Mercurio, & Venere in particulari, multò antè ab aliis, virum in Phyſicis, & Aſtronomicis benè peritum, demonſtratione Aſtronomicâ,& Opticâ oſtendiſſe, Venerem non poſſe dimidiatam, neque amphicyrtam vnquam apparere ſine manifeſta fallacia, & impoſtura: atque ex hoc concluſiſſe, Telioſcopium iure merito ſuſpectum in cæleſtibus habendum eſſe, cuius apparentiæ redarguantur demonſtrationibus aſtronomicis, & opticis, quæ geometricâ firmitate potiuntur, ac certitudine.

Demonſtratio eſt: quia talis non poteſt Venus apparere, cùm ſupra Solem eſt, vt nos ipſi fatemur, neque cùm infra Solem; quia tunc ſolùm dimidiata lumine appareret, cùm quarta parte circuli, hoc eſt, gr. 90. à Sole receſſiſſet; amphicyrta,cùm abeſſet plus quàm per gr. 90. ex iiſdem principiis, quibus iſta demonſtrantur de Luna: at Venus ad ſummum 47. gr. vel (vt Ptol. lib. 10. cap. 3.)gr.48.circiter à Sole recedit: non igitur Venus poteſt eſſe dimidiata, multò minùs amphicyrta, adeóque nec ſine impoſtura, & fallacia apparere talis.

Reſpondeo; ex hac demonſtratione, & ſimilibus, de quibus Sect. ſeq. agnoſci poſſe quàm facile ſit, inconſultâ naturâ, ſcriptorio calamo metientem Philoſophiam aberrare, & quæ alioqui bona ſunt, extra rem malè applicare.

Adesdum: Luna non poteſt apparere dichotoma niſi per 90. gradus in ſuo cælo elongetur à coniunctione cum Sole: Ita ſit. Quid ſi conſtituto in Sole centro circuli motus Veneris, ipſa quoque per quadrantem illius diſtans à coniunctione cum Sole dichotoma appareret, ſed ille quadrans non niſi ad 47. gradus illius circuli, in quo Sol, & Luna intelliguntur circa Terram moueri, perueniret? Quid ſi quadrans minoris circuli, in quo intelligitur moueri Mercurius circa Solem, tantò paucioribus gradibus illius circuli intelligeretur correſpondere?

Quid ſi vterque amphicyrti euaderent, dum eâdem

ſemidiametro

ſemidiametro ſui circuli à Sole diſtantes, ex ſitu ſupra Solem eleuatiore, tantò paucioribus gradibus circuli motûs Solis, & Lunæ circa Terram apparenter correſponderent? Quid ſi motus horum planetarum circa Solem notabiliter excentricus, centro ſupra Solem conſtituto, fiant illuſtratione dimidiati; dum tantò minùs quadrante ſui circuli à Solis coniunctione receſſerunt, & amphicyrti antequam ad quadrantem peruenerint?

Sed quid huic tam apertæ deceptioni refutandæ immoror? ad lumen lucernæ tibi oppoſitæ globulum ligneum, aſcenſu, & deſcenſu, vel æqualiter, vel inæqualiter temperato ita circumducere poteris, vt apparentias, quas in dictis Planetis ſpectamus, exhibeas cuilibet imperito; ſicque fallaciam pſeudographiæ, pro demonſtratione contra veras apparentias, & bonum Telioſcopij vſum allatæ, ob oculos ponas.

Aſſero ſecundò: ex dictis apparentiis in Marte, Venere, & Mercurio ritè conſtitutis, euidenter ſequi, hos Planetas lumine Solis illuſtratos inſtar Lunæ ſplendere, & Mercurium, & Venerem circa Solem volutos, aliquomodo cum Sole per Zodiacum ſui motûs centro progredi: Vniuersè autem Solem, Martem, Venerem, & Mercurium non habere ſpatia ſuis motibus exercendis ita inuicem ſeparata, vt in ſphæris ſolidis exerceri poſſint.

Prima pars probatur: quia cùm pro varia ad Solem collocatione, modò plenè illuſtres, modò cum defectu illuſtrationis in facie, quam nobis obuertunt, appareant, conuincuntur proportionaliter vt Luna, lumine à Sole recepto ſplendere; quod ſi vt proprium poſſiderent, nobis neceſſariò illud conſtanter exhiberent.

Secunda pars probatur, tum quia ſuum motum apparentem hinc inde ad Solem ordinatum exhibent, atque ad illius curſum in Zodiaco ordinatè promouent; tum quia dum videntur proximè Soli illuſtranti, plenum orbem illuſtratum nobis exhibere non poſſent, vt de facto

aliquando exhibent, nisi supra Solem constituerentur; & rursùs eidem proximi illustratione corniculatâ spectari non possent, vt de facto aliquando spectantur, nisi interdum etiam inter nos, & Solem illustrantem constituerentur: ergo per suum motum, quo hinc inde ad Solem situantur, modò supra, modò infra Solem, sic per Zodiacum pergentem, ordinatè disponuntur.

Confirmatur ex correspondenti prorsùs decremento apparentis magnitudinis, dum supra Solem constituuntur ad plenam illustrationem exhibendam; & proportionato incremento eiusdem, dum infra eundem constituuntur ad varias corniculationum apparentias exhibendas.

Tertia pars probatur: tum quia Venus, & Mercurius, dum iuxta dicta in probatione secundæ partis, modò supra, modò infra Solem suis motibus constituuntur, nullo modo possunt in Cælis solidis, extra sphæras solidas, motibus Solis deputatas, ad eos exercendos ordinari; siquidem eas descendendo infra ipsum, & rursùs supra idem ascendendo dissiparent: tum quia si hi duo Planetæ dicerentur posse per suos excentricos, & epicyclos in eodem totali cælo cũ Sole quoquo modo ordinari; nihilominus ex vna parte Mars per suum motum à coniunctione ad oppositionem cum Sole toto cælo distantem perueniens, nullo modo potest in eadem totali sphæra cum Sole, & duobus prædictis ordinari; ex alia parte per suum motum descendens, vt minimum eò vsque, vnde possit, ex tali situatione sua ad Solem, perigæus, & in aspectu quadrato illustrationem suam velut dimidiam exhibere, & magnitudinem multò maiorem; ascendens verò eò vsque, vnde possit, ex alia sui ad Solem situatione, apogæus, & ad coniunctionem accedens, illustrationem suam orbe pleno, sed magnitudine multò minore præseferre; necessariò sphæras motibus Solis destinatas, atque adeò Mercurij, & Veneris circa Solem periodos inuoluentes, dissiparet.

CAPITIS

Capitis XVII. Sectio V.

De Ioue, & Saturno, eorúmque asseclis.

APparentiæ de Ioue, & Saturno, asseclisque minoribus Planetis, à pluribus, & melioribus obseruatoribus multorum annorum labore constitutæ, non solùm in dubium reuocantur, sed ludificationi oculorum per vitra Telioscopij prospectantium, tribuuntur, dum reflexionibus, vel refractionibus radios variè dispersos eiusdem lucidi, velut multiplicata lucida apprehendunt.

Argumentum contra illas, pro restituendis veteribus hypothesibus iam collapsis, sumunt à varietate sententiarum de illis, ab ipsis per Telioscopium spectatoribus editarum. Adde confirmationem argumento, ex additis aliis septem planetis eidem Ioui, qui postea à peritiorum obseruationibus inter stellas fixas reiecti sunt.

Denique concludunt, non posse non esse ludibria oculorum, qui cùm sint tantò minores multis fixis, nihilominùs apparent sub vesperam directo in Iouem Telioscopio, antequam discernantur ab oculo stellæ primæ magnitudinis. His, & similibus non obstantibus,

Assero primò, à nullo Philosopho volenti conuenienter experiri, vel attendere tot annorum experimenta ab exercitatis, & sibi, in quibus non conuincuntur, mutuò contradicentibus, toties communi consensu iterata, posse non admitti quatuor Planetas Iouis asseclas, aut negari quod lumine Solis illustrante fiant nobis spectabiles.

Prima pars euidenter constat ex illorum situ circa Iouem per certas cuique illorum periodos variè ordinato, & statis diebus recurrente, constitutis Tabulis, non minùs de illorum motibus, quàm de motibus Planetarum oculo libero animaduersorum ab antiqua Astronomia; vt inter alios

nouissimè Heuelius in additis ad Selenographiam. Melioribus, si placet, adiunge me nullius notæ, sed non incuriosum cælestium spectatorem, qui vitris proximè ad oculum modò conuexis, modò cauis, iisque nunc maiorum, nunc minorum sphærarum portionibus adhibitis; nunc per interpositas eiusdem noctis horas, nunc solùm per succedentes noctes, eásque modò continuatas, modò interruptas, motuum in illis tam variè dispositorum, & tam ordinatè recurrentium testis accedo.

Confirmatur ex solutione instantiarum, quarum prima probaret admissa, nec cælos, nec vllas in iis stellas dari; siquidem plurima in illis sententiarum varietati subiecta sunt. Verùm nemo sapienter reiicit, quæ de illis constanter à melioribus afferta sunt, esto in aliis de iisdem sibi mutuò repugnent; si præsertim à posterioribus obseruata consentiant. Disputatum quidem de præcisa determinatione sitûs, & periodo motuum ab obseruatoribus cælestium per Telioscopium; at non de existentia, & vario hinc inde ad Iouem motu aliquomodo ordinato, & recurrente. Qui verò quatuor communiter admissis, alios adiecit, passim reiectus, & eius positio obseruationibus ad id multiplicatis, & expositis ritè proscripta.

Secunda instantia vim facit, quod per Telioscopium in cælestibus minora spectentur, dum liberum oculum prospectantem latent, quæ sunt illis maiora. Facient quando volent hoc idem experimentum in inferioribus, spectatis numeris horarum per Telioscopium in horologio, dum liber oculus ad Turrim directus, nec integrum videt horologium, & pudebit ex hoc negare, tales numerorum notas ibi consignatas haberi.

Secunda pars probatur, quia præter Scheinerum, qui in suis Disquisitionibus Mathematicis cum probatione edidit Planetas circum-Iouiales in vmbra Iouis eclipsari, omnes accurati obseruatores, etiam qui apud eum scrutati sunt, quod vellicarent, communiter admiserunt; quòd

autem

autem ex interpositione corporis lumen Solis impedientis, in medio alioqui libero latet, necessariò illustratione à Sole recepta aliàs spectabile fit, dum apparet; alioqui nec eâ impeditâ semper occultaretur, si aliundè habita esset illustratione spectabile; nec eâ restitutâ, sic appareret, si ex ea talis apparentia non prouenitet.

Assero secundò, Iouem spectatum Telioscopio longiore ritè elaborato, non solùm apparere multò maiorem, quàm appareat visus oculo libero: sed etiam cum certa insigniorum partium dispositione; ita vt facies eius apparens duabus zonis intercurrentibus in tres partes distribuatur, duas extremas, & mediam intra zonas extensam: ipsæ verò zonæ processu temporis ita mutent apparentiam, vt ostendant stellam ipsam lumine à Sole recepto splendere, & indicent aliquam ipsius librationem, per quam aliquæ partes hemisphærij latentis in conspectum veniant, dum aliæ apparentis, ex opposito constitutæ, occultantur.

Tota assertio experimentis pluribus, ab accuratis obseruatoribus captis, nititur, posteriorum similiter attendentium calculis stabilienda, ad quos prouocamus veritate subnixi.

Prima pars assertionis admonet eos, qui vsum Telioscopij in cœlestibus fallaciæ arguunt, quod Iouem secundùm apparentiam non augeat supra id, quod spectatur oculo libero: id enim ad summum euenire potest in Telioscopiis breuioribus, in quibus pariter euenit inspiciendo lucida inferiora, v.g. flammas lucernarũ noctu, vt euidentibus constat experimentis: dum enim aliquomodo ipsis detrahunt circumfusam radiationem, qua augetur lucidi apparentia, & eius quæcumque figura in rotundum cum illa confunditur; ex vna parte minuunt apparentiam illius; ex alia parte ipsius lucidi corporis non ita dilatant imaginem aliquomodo præcisam, vt per eam solam ipsum videri possit notabiliter maius, quàm oculo libero spectaretur, velut vnum obiectum cum tota circumfusa radiatione, de

qua

qua ex professo paulò pòst agemus.

Telioscopio verò longiore, tantò magis augente imaginem præcisam obiecti, inspecta huiusmodi lucida, siue inferiora, siue superiora, multò maiora apparere possunt quàm videantur oculo libero. Certè meo 23. Palmorum Romanorum, instructo proximè ad oculum, lente valdè acuta; Iouem sæpiùs vidi, instar Lunæ plenæ in meridiano eleuatæ, & oculo libero spectatæ.

Secunda pars ab obseruationibus eorum proximè confirmata est, qui Telioscopio ad 34. Palmos Romanos extenso accuratissimè Iouem spectarunt: spectatæ enim sunt sæpiùs, & constanter duæ fasciæ, per stellam Iouis extensæ, modo dicto colore notabiliter minùs albo, præ reliquo corpore illius; posteà tractu temporis vna sensim magis, & magis albescens, penè reliquo corpori concolor, ægrè distingui potuit. Animaduersa est etiam mutatio in curuatione aliqua apparente in illis, dum ad colorem fuscum magis vergerent.

Ex his autem colligitur, pro vario ad Solem situ illustrationem partium eius inæqualium variari, ac proindè illam non esse ipsis constanter ingenitam; sed à Sole haberi; quâ proindè facies eius à Sole auersa dum destituitur, circumuolutos planetas non illustrat, sed in vmbra ex impedita Solis illustratione destituit eclipsatos, vt suprà diximus: pro variata verò in fasciis curuatura benè infertur, faciem eius ad vnam positionem minui, & in eadem proportione crescere ad oppositam; dum illæ reliquo corpori stellæ consertæ apparent, & talem subeuntes mutationem indicant aliquid simile librationi, primò in corpore solari, posteà in lunari apertissimè deprehensæ; sed hæc vt magis stabiliantur, & certis terminis consignentur, egent accuratioribus obseruationibus, per longiora Telioscopia, continuatis.

Assero tertiò: Saturnum multorum annorum spatio figura passim oblonga, & in oppositione ad Solem, notabi-

liter maiorem apparuisse, in apparentiæ medio visum esse album illustre tumidum, aliquomodo ad rotunditatem vergens, accedentibus hinc indè ad illud duabus velut nigris notis, quas album illustre, totam apparentiam ad apices terminans ita includit, vt ad apices illius multò sit crassius, vbi verò eas notas complectendo ad medium extenditur, gracilescat.

Assertio est facti, in quo à multis iam annis conueniunt accuratiores ex variis Prouinciis obseruatores longioribus Telioscopiis instructi.

Scio à prioribus vulgatum, tres à se stellas in loco Saturni spectatas, media multò maiori, quæ simul mutantes in cœlo situm, à fixis apertè distinguerentur, & Saturni, duobus planetis minoribus stipati, apparentiam exhiberent, qui posteà, illis à tali situ motis spectatus sit figurâ rotundâ. Verùm 35. vt minimum anni sunt, quibus figurâ semper oblongâ, cum dispositione in assertione assignatâ, à me spectatus est pluries quotannis, pro vario ad Solem situ, acutioribus, minùs acutis, cauis, conuexisque lentibus ad oculum proximè in Telescopio adhibitis, apparentiâ eadem, semper magis distinctâ, & maiori, in oppositione ad Solem, etiamsi meliorem vitrorum elaborationem in multò longioribus Telioscopiis postremò D. D. Euangelistæ Torricellij, & Eustachij Diuini artificio, & beneficio singulari consequutus sim. Quod si eum aliter apparere scripsi ad amicum anno 1640. non ex meis sed ex aliorum ad me delatis obseruationibus scripsi, vt eum iustum opus in Astronomia meditantem, ad continuandas frequentiùs longioribus & melioribus Telescopiis Saturni obseruationes excitarem, quod ipse præstare non poteram. Quare in hoc priorum obseruationes, qui breuioribus, minúsque perfectis Telioscopiis instructi fuerunt, vt omninò ratas admittere non audeo. Videant quid statuant posteriores, continuatis obseruationibus per meliora, & longiora Telioscopia; qualia requirit certa

huius apparentiæ determinatio.

Assero quartò, apparentiam superiori assertione positam, non posse per stellam Saturni duabus minoribus ad latera stipatam explicari; an verò ad eam constituendam concurrant plures certa magnitudine, & situ ad eam exhibendam proportionatæ, consequentium annorum obseruationibus per longiora Telioscopia continuandis statuendum esse.

Pars prima probatur, quia duo planetæ laterales per suum accessum ad medium Saturnum, Alborem illustrem extenderent continuatum ab apice ad apicem apparentiæ per huiusmodi stellas medias excurrentem; eundem hinc indè interruptum in totali apparentia exhiberent, dum per suas rotunditates in contrarias positiones reuolutas, ab accessu hinc indè recederent ab inuicem: cuius tamen oppositum monstrat apparentia, continuando hinc indè ad latera alborē ilustrem, & illum per nigras notas in excursu ab apice ad apicem interrumpendo ibi, vbi deberet esse accessus illustrium stipatorum ad Saturnum. Neque enim dici potest fuscedines illas ad latera Saturni apparentes, esse ex vmbra, quam ille medius suis stipatoribus exhibeat, impediendo illustrationem Solis ad illos, cùm illæ notentur apertissimè in Saturno perigæo Soli opposito, in quo eius situ constat ipsis lippis, quod quocumque oculus spectatoris peruenit videndo, necessariò perueniant radij Solis illustrando.

Secunda pars rationabilis videtur, tum quia vbi notæ nigræ apparent, possent deesse stellæ, quæ alborem illustrem in cœlo exhibent; in aliis verò apparentiæ partibus adesse magnitudine variâ, & ad illam exhibendam proportionatâ: tum quia successu temporis variati motus, & ad maiorem perfectionem redacta instrumenta possunt Astronomos vlteriùs erudire.

CAPITIS XVII. SECTIO VI.

De radiatione obiectis illustribus circumfusa.

TEliofcopij vſum in cœleſtibus deceptorium eſſe, non nemo oſtendere ſe putauit ex eo, quòd ſtellarum ſupra Lunam magnitudinem, libero oculo apparentem, minuat, ſaltem non augeat; cùm tamen tantopere augeat in obiectis inferioribus: immò contradictiones in ipſas aſtrorum obſeruationes inducat, dum Iouem, & Saturnum minores repræſentans, quàm videantur oculo libero, illis adiungit in apparentia ſatis notabili nouos planetas ſtipatores, qui tamen oculò libero nulli apparent; dum in ſphæra fixarum, ſtellas primæ magnitudinis minores exhibet, quàm appareant oculo libero, & ſatis magnas oſtendit, quæ nullatenus apparent, vt Galaxiæ formatrices.

Quia verò huiuſmodi varietatem in amplificanda apparentia obiectorum explicauerat Galilæus, qui primus tanto Aſtronomiæ bono Telioſcopij vſum ad cæleſtia extulerat, per radiationem, aliquibus lucidis apparenter oculo libero ſpectanti amplificandis, circumfuſam, quam dum Telioſcopium impedit, videatur illa multò minùs amplificare quàm reliqua obiecta; tranſlata eſt per Abductionem controuerſia ad radiationem circumfuſam; an, & quomodo ea adiungatur dictis obiectis, & per Telioſcopium impediatur, in qua nullius dicta aut explicare, aut tueri, ſed ſolam veritatem intendo, pro qua iteratis, immutatis, & expenſis experimentis inſtructus:

Aſſero primò, inter cœleſtia, & inferiora in vſu Telioſcopij nullum eſſe diſcrimen.

Probatur, quia in inferioribus, ſicut & in cœleſtibus

aliqua multò maiora repræsentantur, quàm appareant oculo libero; alia per Telioscopia breuiora, non maiora vel etiam minora apparent quàm oculo libero; per Telioscopia verò longiora, maiora quidem, sed multùm infra amplificationem magnitudinis, quæ per illa apparet in aliis.

Experimenta sunt obuia; intuere in nocturnis tenebris, vel similiter interdiu procuratis, flammam lucernæ in aliqua notabili distantia constitutam, & ea rotunda, & quidem magnō orbe illustris tibi apparebit, tum breue Telioscopium adhibe, lente non admodum acuta proximè ad oculum instructum, & illa ex rotunda in suam figuram oblongam videbitur redigi, & non maior; immò etiam minor, quàm oculo libero spectabatur, apparebit. Rursùs, eodem oculo libero intuere aliud obiectum coloratum, tum adhibito eodem Telioscopio agnosces quantò maius tibi per Telioscopium apparebit supra mensuram, quâ videtur oculo libero. Adhibe verò Telioscopium longius tum ad flammam lucernæ modo dicto propositæ, tum ad aliud coloratũ, pro æquali distantia; & experieris, quod vtriusque apparentiã multò maiorem exhibebit, quàm videatur oculo libero: sed in multò maiori excessu apparentiam obiecti colorati, quàm flammæ lucernę repręsentabit.

Experimenta cum ista varietate capies, comparando cælestia cum inferioribus, si pariter oculum liberum, & cum Telescopio, adhibeas modò ad Lunam, modò ad Iouem.

Assero secundò: eos, qui in cælo Lunam distinguunt ab aliis stellis, quod in ea Telioscopium valeat proportionaliter vt in inferioribus, sed non ita in aliis stellis, nec satis ad veritatem, nec ad suum intentum satis esse loquutos.

Prima pars probatur, tum quia traiectis per Telioscopium radiationibus in oppositum debitè planum, vt suprà monuimus; ad minimum æquè imago Solis, & Lunæ augetur, & distinguitur: & vitris coloratis conuenienti figura, & politura præparatis instructum Telioscopium ad temperandam illustrationem Solis, oculo transpicienti non minùs

augetur

augetur apparentia Solis, quàm per vitra diaphana, similiter elaborata, in communi Telioſcopio creſcat apparentia Lunæ, quod ſingulariter mihi potes credere atteſtanti, qui viſum non ſolùm per Teloſcopium, ſed ſimul per oculum liberum inſigniter fatigaui aſpiciendo immediatè Solem; licèt is ſic conſpectus ex conſtrictione cryſtallini, iuxta ſuprà dicta, minor appareat in comparatione Lunæ, etiam cùm ei, per imaginem traiectam in oppoſitum planum, æquiparatur: tum quia ſi exiſtente Luna corniculata te ita accommodes ad eam ſpectandam, vt cornu illuſtre maxima ex parte poſt tectum, vel aliquod aliud opacum eleuatum, in aliqua à te diſtantia, tibi occultetur, aliquâ ſolâ particulâ eius ad apicem expoſitâ, ea oculo libero coronatur radiatione circumfuſa, & apparenter rotundatur, & creſcit, ſicut quælibet alia ſtella, etiam Veneris, & flamma lucernæ modo ſuprà dicto: adhibito verò Telioſcopio ſpectata, vel apparenter non augetur comparata ad ſui apparentiam oculo libero; vel multò minùs, quàm obiecta colorata in inferioribus, & ipſum cornu integrum ſine circumfuſa tali radiatione ſereno cælo ſpectatum, tàm oculo libero, quàm per Telioſcopium; & ita Luna in apice ſui illuſtrato idem patitur, quod aliæ ſtellæ ſupra ipſam comparatæ in apparentia, qua videntur oculo libero, & ea, qua videntur per Telioſcopium.

Secunda pars aſſertionis conſtabit ex dicendis de apparentiis in Luna, in qua, cum Telioſcopium proportionaliter apparentiam augeat, & partes diſtinguat, vt in inferioribus coloratis, minùs habebunt aduerſarij quod accuſent, Telioſcopium, in ſpectanda Luna adhibitum, figuram ambitûs illius, diſpoſitionem, & variam colorationem partium apparentem in facie peruertere, euertet tamen hypotheſes aduerſantium vſui Telioſcopij in cœleſtibus.

Verùm tot, & tamdiu productæ contentiones cum iis nunquam ceſſabunt, dùm obfirmabunt animum veteribus

chartis, & ſolo nouo calamo, inconſultâ naturâ, pugnare.

Aſſero tertiò: ſpectanti obiecta lucentia communiter in facibus, & lucernis pro ſuprà dicta, & minori etiam diſtantia, & intermedio non illuſtrato lumine diurno, vel ſimilis lucidi in ſimili directione proximè ad oculum admiſſo, apparere radiationes longiùs productas ab illis versùs oculum, quæ inclinato capite videntur deorſùm, & eo ſurſũ reuoluto videntur ſurſùm; nunquam tamen diſpoſitæ in gyrum, & complectentes ſpatium, quod eſt è regione angulorum oculi; & ſimul cum capite modò in humerũ dextrum, modò in ſiniſtrum inclinato, ipſæ ſimiliter modò in vnam, modò in aliam poſitionem detorquentur.

Aſſertio eſt facti à me iteratis experimentis ad nauſeam ferè ſtabilita, quæ ſi habeat accuratum obſeruatorem, in ſingulis peculiariter propoſitis omninò habebit conſentientem, & eorum, quæ in ſimilibus minùs ad veritatem dicuntur, ſincerum iudicem.

Aſſero quartò, prædictas radiationes, ex reflexione in oculum directa à pilis ciliorum extantibus è palpebris apparere; inferiores quidem ex reflexione à pilis palpebræ ſuperioris; ſuperiores, ex ſimili reflexione à pilis palpebræ inferioris.

Prima pars probatur, tum quia nullo modo poſſunt eſſe illuſtrationes medij circa lucidum proximi, & ſic peculiariter ab eo illuſtrati, quæ ad oculum peculiares radios dirigant, quibus ipſæ, præter flammam facis, & lucernæ, fiant ſpectabiles; cum apertè interpoſito opaco inter tale medium, & oculum, dummodo pateat ſpatium præcisè occupatum à flammis facis, vel lucernæ ſecundùm magnitudinem & figuram, qua proximo apparent oculo, illæ radiationes ſupra parietem, ſupra manum, vel quodlibet aliud interpoſitum apparenter, & cum eadem apparentiæ extenſione ſpargantur; dum ad talem faciem interpoſitorum obuerſam oculo, nec ad medium inter illam, & oculum extenſum vlli radij à flamma lucida, vel à medio ab

ca-

ea illustrato ad eam positionem, ad quam radiationes dictæ spectantur, peruenire possint: tum quia non possunt esse apparentia ipsius lucidi, quæ huiusmodi pilis interpositis ex depressione superioris palpebræ, vel eleuatione inferioris sic determinata spectetur; cùm lucidum, in sua directione spectatum ab oculo, propriam exhibeat apparentiam, quam nullo modo tales radiationes discriminant; sed ab iis apparenter, velut filis lucidis per opacum extensis, discriminetur opacum dicto modo interpositum. Denique, quia non possunt esse ex reflexione extremitatis ipsarum palpebrarum, quæ dicatur suo læuore exceptos à lucido radios, repercussos in oculum inducere; cùm simile læue, vt cultelli costa, in loco illius proximè admotum pupillæ, & variè inclinatum donec occurrat situs, in quo radiorum à lucido incidentium reflexos immittat in oculum, apparentiam primò exhibeat proximè ab oculo incipientem, & per extremitatem alteram versùs lucidum directam, versùs quod potiùs deficiat, quàm versùs oculum: è contra verò radiationes, de quibus loquimur semper secundùm apparentiam proximè lucido connectantur, & sæpiùs in magna distantia ab oculo suam exhibeant terminationem. Secundò apertissimè tale læue admotum inferiùs, exhibet apparentiam radiationis inferiorem; idem superiùs collocatum superiorem: è contra verò in nostris radiationibus, vt mox ostendemus, quod inferiorem radiationem exhibet, pendet à palpebra superiori; ab inferiori, quod exhibet superiorem.

Possunt autem incidentes à lucido radij à pilis ciliorum reflecti in oculum reflexione sic extensa, propter aliquam longitudinem illorum, vt possit apparentiam filamentorum lucidorum connectere cum apparentia ipsius lucidi, vt ex subiungendis magis constabit.

Secunda pars assertionis probatur; tum quia motis pilis palpebræ inferioris, dum superioris manent immoti, ad eorum motum apparentia superiorum radiationum mouetur;

tur ; & motis pilis palpebræ superioris, dum inferioris persistunt immoti, ad eorum motum apparentia inferiorum radiationum mouetur, & hoc apertissimis & maximè iteratis experimentis constitutum habeto : nec est contra modum dispositionis aliarum apparentiarum (supposito organo visionis immediato in fundo oculi, & directione apparentiarum in positionem contrariam ei, secundùm quam facta est impressio in retina, vt alibi ostendo) si attendas situm dictorum pilorum, dum causant huiusmodi apparentias in alio coram te experimentum capiente, & de illo tibi contestante : ex eo enim reflexio pilorum palpebræ superioris dirigi potest in partes superiores retinæ intra oculum, per quarum impressionem apparentia dirigitur deorsùm, & à pilis palpebræ inferioris reflexio dirigi ad partes inferiores, per quorum impressionem apparentia dirigitur sursùm : ad opportunitatem autem talis directionis ad partes oculi dictas, & confirmationem dictorum facit, quod per reuolutionem capitis sursùm notabilem, fit notabilis extensio apparens filamentorum lucidorum sursùm, pro quo situ à pilis inferioris palpebræ, secundùm regulas refractionum ordinatas in crystallino oculi, deueniunt radiationes ad partes inferiores fundi oculi, à quibus sursùm dirigitur apparentia : per inclinationem verò capitis deorsùm, fit notabilis extensio apparens filamentorum lucidorum deorsùm, pro quo situ similiter reflexi radij à pilis palpebræ superioris deueniunt per refractionem ritè ordinatam in pupilla, ad partes superiores in fundo oculi, à quibus deorsùm dirigitur apparentia, & ad hoc prodest talis extensio pilorum in longum producta. Læue autem in costa cultelli admotum ad extremitates pupillæ, secundùm positiones ad quas dirigitur extremitas palpebræ eidem pupillæ proximæ ; & constitutum in tali situ per suam modicam latitudinis extensionem ad propositum lucidum, vt reflexio radiorum incidentium ab illo, dirigatur intra oculum (quod facili experimento obtinebis

bis) si sit sic dispositum ad inferiorem partem pupillæ, reflexionem dirigit ad partes superiores retinæ, & per impressionem in eas factam constituit apparentiam deorsùm, vt faceret obiectum lucidum constitutum deorsùm, cuius radius, incidens in pupillam, coincideret cum reflexo ex tali læui, sic proximè ad pupillam situato; & è contra, dispositum ad superiorem partem pupillæ dirigit reflexionem ad partes inferiores retinæ, & proportionaliter dirigit apparentiam sursùm, vt faceret lucidum constitutum sursùm, cuius &c.

Ostendit autem hoc experimentum obuium, quàm extra rem doctrina Catoptrica adhibeatur ad demonstrandum, non posse ab extremitate palpebræ fieri reflexionem radiorum incidentium in illam à lucido, quæ dirigatur intra oculum. Licèt enim dato reflectente inter lucidum, cuius radij debet fieri reflexio, & aliud punctum; radius reflexus ad tale punctum dirigi non possit, si ista sint disposita in eadem directione: attamen si non sint ista tria in eadem directione, vt in casu nostro; potest euenire, vt secundùm angulum reflexionis æqualem angulo incidentiæ, radius incidens per reflexionem dirigatur vlteriùs ad tertium huiusmodi signabile, vt euidenti experimento constat in costa cultelli, secundùm extensionem extremitatis palpebræ admota pupillæ, iuxta suprà dicta; ratio autem cur ab ista dirigatur reflexio radiorum à lucido in oculum, causans dictam apparentiam, & non ab extremitatibus palpebrarum, est harum talis inclinatio, secundùm quam etiamsi ponantur excipere aliquos radios incidentes à lucido, reflexio illorum per angulum æqualem non dirigitur intra pupillam, sed aliò; vt euenit in costa cultelli approximata oculo, modo dicto, pro varia inclinatione suæ latitudinis, pro qua nihil immittit intra oculum, nec vllam causat apparentiam; mutando tamen successiuè talem inclinationem deuenitur ad situm determinatum, pro quo secundùm angulum reflexionis, æqualem angulo inciden-

tiæ, dirigitur radius reflexus intra oculum, aptè ad causandum apparentiam, de qua suprà diximus.

Assero quintò, præter huiusmodi radiationes longiores, quæ à lucido versùs spectatorem videntur sursùm, & deorsùm discriminatim extendi, & capite illius directè ad lucidum constituto, & palpebris studiosè, bene apertis, nullæ apparent; si tale lucidum, vel insigniter illustre ratione sui, vel ratione excessûs distantiæ appareat in modica extensione, & in aliqua notabili distantia spectetur per medium, alterius lumine non insigniter illustratum, alias radiationes semper circa illud in eodem velut plano cum illo constitutas apparere, quæ eius figuram confundant, & velut circulum illustrem non præcisum, sed in extremitate radiosum exhibeant.

Assertio est facti, ex sæpiùs iteratis, & diu expensis experimentis constituta, quæ in singulis circumstantiis benè expensa, & ad experimenta reuocata, præsentium, & posterorum iudicio comprobabitur.

Assero sextò: has radiationes tali obiecto apparenter circumfusas, non esse ex ambiente, quod circa illud vel accensum, vel magnoperè illustratum, simul cum illo, pro tali distantia, visionem terminet; neque ex vlla reflexione radiorum talis obiecti facta extra oculum; neque ex refractione illorum in humido supra Corneam extenso; neque ex indebita distantia à retina, aut à conformatione crystallini minùs apta pro consignatione præcisæ imaginis talis obiecti in illa: sed ex reflexione radiorum, prouenientium à tali obiecto, ab Vuea intra oculum transmissa.

Prima pars probatur, tum quia si ambientis aliqua fieret accensio, potius fieret ad partes superiores, extensâ magis in longum apparentiâ. Similiter si medium posset ex imbibita illustratione maiori, ipsum fieri spectabile, talis spectabilitas conformata figuræ primi lucidi, eam potiùs proportionali accessu augeret, quàm obliteraret, exhibitâ

tâ semper in gyrum apparentiâ, & obliteratâ prorsus figurâ primi illustrantis; tum quia talis apparentia, contorto licèt cum capite in gyrum, oculo, non conuerteretur, sed in eodem situ spectaretur; verè tamen, si diligenter attendantur radij in extremitate prodeuntes, conuertitur, & cum oculo situm mutat: similiter vniformis vtrique oculo videretur; cùm tamen ordinariè, & sæpè notabiliter diuersa, vni videatur aliter, ac visa sit alteri, per singulos seorsim spectata.

Secunda pars facilè ex dictis constat; quia (vt omittam alia) nulla reflexio ex ciliis, vel palpebris potest fieri cum illa in gyrum vniformi dispositione; neque, ex modò probatis, potest esse apparentia ex lumine imbibito in ambiente, proximo ipsi lucido, multò minùs à remotiori ad latera, ex illius conditione, & situ; quia illo sub quacumque diaphaneitate disposito, apparentia exhibetur, & non in tali distantia ad latera, sed immediatè proxima obiecto exhibetur.

Tertia pars probatur, quia si humidum præter morem crassius inexistens Corneæ aliquam inducat mutationem in apparentia, eo deterso, statim cessat; &, si vniformiter adhæreat, causat circumpositum apparenter halonem, qui circa flammam lucernæ in modica distantia apparet, pro qua nostra circumfusa radiatio non apparet; in maiori autem distantia, secundùm multò maiorem expansionem, quàm habeat nostra radiatio, facilè dissipatur, & non apparet; dum nostra viuidiùs incipit apparere; & communiter refractio huiusmodi colorat apparentiam coloribus ad fuscum vergentibus, vt agnoscitur clarè in halone, modò dicto: nostra verò illustratio ab illis prorsùs est diuersa.

Quarta pars probatur, quia talis conformatio crystallini humoris, & indebita distantia à retina, solùm aliquomodo augere potest apparentiam flammæ lucernæ, ex vitalis refractionis, & intersectionis radiorum, vt patet in senibus, qui, ea laborantes, experiuntur talem apparen-

incidentes per reflexionem, intromittere possit in oculum, & iis ex tali sua conformatione in gyrum, imaginem, à prædictis consignatam, ita coronare; vt semper tota illustris apparentia rotunda appareat, quacumque existente propriâ configuratione imaginis à prædictis radiis, per quam de se obiectum radians in propria figura spectaretur. Alterum, vt dum margo, ad foramen apertum declinans, non est vnâ æquabilitate vniformiter terminatus, sed aliquibus, licèt minimis, crispis seu plicis distinctus, quæ foramen versùs magis conuergunt, possit continuitatem radiationis in extremis interrumpere, & velut variis acuminibus extantibus coronare. Tertium, vt dum potest non solùm aliter in vno, aliter in alio oculo secundùm tales dispositiones conformari, sed in eodem oculo, ex motibus, quos subit in varia dilatatione, & constrictione sui foraminis; non solùm possit aliam dispositionem coronationis radiosæ exhibere per vnum oculum, aliam per alium, sed etiam tractu temporis, ex occasione variationis factæ in eodem oculo, nunc vno, nunc alio modo tales extantes apices radiorum in gyro disponere: dum tamen, in eadem dispositione factâ consistentiâ, aliqui apices illustres singulariter prominent in apparentia, sic solùm ad conuolutionem capitis ipsi pariter modò in dextram, modò in sinistram contorquentur: horum autem variatio sitûs apparentis debet explicari ex supposito connaturali modo situandi apparentias, quem constanter seruat potentia visiua, & nos non semel suprà indicauimus, & ex professo in loco suo infrà explicabimus, & probabimus.

Assero septimò: hanc radiationem obiectis minoribus in se, vel ratione excessûs distantiæ, aut lucidis, aut insigniter illustratis apparenter circumfusam; & ex necessitate talis conformationis oculi, ob alios conuenientissimos fines sic dispositi, prouenientem, ipsi fini visionis principali mirè congruere; vt quæ pro maiori, & maiori distantia, ex minori, & minori imagine sui præcisâ, debilioribus,

& debilioribus radiis consignata, fierent insensibilia, aucta in extensione, imagine integrâ, ex circumfusa radiatione, spectentur; in quo euenit illud insigniter attendendum, quòd pro maiori distantia talis lucidi crescit amplitudo apparentiæ in extensione, dum in aliis obiectis simul decrescit vigoris, & extensionis apparentia; vnde in inferioribus lumen lucernæ spectatum è longinquo monte videtur instar fornacis; & in cælestibus, præter Solem & Lunam, reliqua sydera apparent tanto maiora pro distantia in qua videntur, vt attenta diametro apparentiæ, & distantia illarum priores Astronomi in assignanda eorum magnitudine, enormiter excesserint.

Assertio, positis suprà probatis, in sui partibus facilè constat: agnoscitur enim ex vna parte ex tali reflexione radiorum talis apparentiæ necessitas, & quod reflexio sequitur conuenientem dispositionem vueæ, aptam ad variam conformationem intra oculum exhibendam, pro varietate sitûs, & conditionis obiectorum, vt illa meliùs perciperentur, & ipsius oculi indemnitati opportunè consuleretur: ex alia parte, quanto bono videntis talia lucida, in tali distantia constituta, ab eo spectabilia fiant.

Similiter experimẽto flammularum in inferioribus è longinquo prospectarum cum tanta expansione apparentiæ, ex radiatione circumfusa, agnoscitur proportionatum incrementum in apparentia dictorum astrorum; & confirmatur ex proportionato decremento, vel impedimento incrementi, quod in aliis obiectis fit, dum per Telioscopium, impeditâ radiatione circumfusâ, spectantur: Ad cuius euentûs causam, & differentiam inter Solem & Lunam, in sua magnitudine patentes oculo pro distantia, in qua videntur, & reliqua sydera meliùs internoscendam,

Assero octauò: radiationes circumfusas, confundentes imaginem præcisam dictorum obiectorum, & eorum apparentiam tantopere augentes, aboleri illustratione notabiliter

biliter intra oculum auctâ, etiamsi radij eas causantes in oculo iidem perseuerent: Similiter aboleri imminuto notabiliter vigore radiorum, quibus consignabantur, vel detractâ intensione, vel dissipatâ densitate; & per huiusmodi imminutionem radiorum eas detrahi ab obiectis per Telioscopium, eò meliùs eorum imaginibus, & consequenter apparentiis, ad præcisionem redactis, quò aptiùs illud pro tali decremento proportionato accommodatur.

Prima pars Assertionis probatur, quia organo visûs validiore illustratione possesso, tantò debilior non facit impressionem notabilem, quæ ad sensationem sufficienter determinet, ad quam, oculo aliter affecto, satis determinaret, vt alibi pluribus ostendemus, & modò agnosces, si accedas ad spectandam picturam locatam inter duas fenestras, validam illustrationem ad oculum prospectantem transmittentes; eam enim discernere non poteris; impeditâ verò per manum, vel aliud opacum illustratione oculi ab illis, optimè perspicies; & agnosces quantum peccent contra artem illi, qui volentes consulere meliori, & distinctiori apparentiæ alicuius colorati, aperiunt ad eius latera fenestras, è quibus illustratio non ad illud, & ex illo ad oculum, sed in oculum eò conuersum immediatè transmittatur.

Sic detrahitur flammæ lucernæ circumfusa radiatio, si aperta fenestra detur aditus lumini diurno in oculum. Sic lumine crepusculorum in oculum allapso imminuitur notabiliter apparentia astrorum, & plurima non discernuntur. Sic Lunâ magna ex parte illustratâ, noctu validiùs radiante, maiores stellæ circa illam minores apparent, minores nos latent. Sic apex cornicularis, qui reliquo cornu latente, radiis coronatus tantò maior apparebat, reliquo cornu illustrato patente, exutus radiis, tantò minor apparet.

Secunda pars facilè constat, quia vtroque modo aufer-

tur impreſſio notabilis in organo , quæ requiritur ad excitandam ſufficienter potentiam ad diſcernendum obiectum ; & confirmari poteſt obuiis experimentis, de quibus nos alibi; interim ex probatione ſecundæ.

Tertia pars probatur, quia ex vnâ parte, vitra Telioſcopiis incidens ſibi lumen ex parte reflectunt in anteriora, & hæc tota intenſio detrahitur lumini vlteriùs per ea propagato ; ex aliâ lumen tranſmiſſum per refractionem ad multò magis expanſam conſignationem in excipiente determinant, quàm ſi excipiatur oculo libero, & quo Telioſcopia ſunt longiora , eò magis expandunt : quare ſi vitrum ſuperius immediatè expoſitum talibus obiectis ita contegatur, vt eius pars exigua in medio , corneæ oculi propè par, pateat illuſtrationi , debilitatis , vt modò diximus, radiis in intenſione , & denſitate , talia Telioſcopia auferunt ſenſibilem apparentiam circumfuſæ ſideribus radiationis , & eorum imaginem eò magis præciſam conſignant in oculo, per quam illa, in ſua præciſa figura ſpectentur, quò illa ad notabilem debilitationem huic effectui neceſſariam faciliùs deueniunt. Ex quo eſt , vt in facilitate detrahendæ circumfuſæ radiationis ſit notabile diſcrimen inter planetas collatos inter ſe, & inter ſtellas fixas inuicem, & aliquas earum cum aliquibus eorum comparatas.

Ex his autem habetur, cur Sol, & Luna careant radiatione circumfuſa, qua eorum figura confundatur, & apparentia augeatur ; cur tam illa, quàm obiecta inferiora colorata cum maiori augmento extenſionis ſpectentur per Telioſcopium ſupra menſuram , quâ ſpectantur oculo libero , quàm flammæ accenſarum facum lucentes in inferioribus , & alia lucentia in cœlo ; & hoc diſcrimen nullo modo fallaciæ Telioſcopij ſit imputandum ; cuius vſus ad ſtatuendas cœleſtium , in gratiam Phyſicæ, & Aſtronomiæ, apparentias tantoperè profuit.

Capitis XVII. Sect. VII.

De apparentibus in Sole

QVæ de loco macularum, & facularum in facie Solis apparentium, de illarum exortu, desitione, progressibus, de reuolutione corporis solaris in se ipso, tum quasi menstrua, tum annua apud Christophorum Scheinerum Societatis Iesu in Rosa Vrsina habentur, ita sunt fideliter consignata, ad mensuras redacta, accuratè expensa, vt ille attentis omnibus videri possit habuisse donum à Prima Sapientia ad perficiendum tantum opus, cui simile non facilè reperies in Astronomia; dum illum eruditissimi quique ab incepto, velut desperata tanti Phænomeni assecutione, reuocarent. Ex ipso omnis posteritas erudita velut scriptas Soli leges accipiet, quibus illius apparentias dimetiatur. Certè qui ei, tantum Phænomenon primò sub nomine Apellis post tabulam exponenti, etiam in quibus non potuit, contradixit, ex constitutis in Rosa Vrsina non modò nihil arguere est ausus: sed omnia, prorsùs vt ibi digesta sunt, admisit ad sua errata, quæ priùs tam confidenter asseruerat, corrigenda, & omissa plurima supplenda in Dialogis tantò post editam Rosam Vrsinam impressis, vt ostenditur in tractatu de maculis reducibus ab eodem Scheinero postremò editis. Qui verò posteriores iuxta illius doctrinam cursum macularum in Sole obseruarunt, illius assertiones ad amussim experimentis habitis consentientes reperisse se contestati sunt, vt inter alios Heuelius, qui duorum circiter annorum à se obseruatas in Sole maculas nouissimè exhibuit in sua Selenographia.

Quare nihil hîc mihi addendum superesset, sed vnum optandum, vt succederet operi, qui in figuris multò maioribus macularum cursus notaret, ad conuersionem Solis

Ee

menstruam in terminis magis præcisis determinandam.

Nisi prodiisset, qui demonstrationibus ex Astronomia, & Optica petitis, & in veritate Geometrica fundatis, ita euidenter se conuincere profiteretur falsitatis, quæcumque de maculis Soli attiguis dicuntur; vt omnem de illis Theoriam vel Historiam proscripturus, velut concepto ex totius Philosophici senatûs consultatione decreto concludat [Facessant à cælestibus sordes: desinat humana temeritas, quas in mortali mulierculæ facie horret fœditates, eas summi Luminaris ori affingere, & inurere: reluctatur naturalis Philosophia, ac iusta cuiuscumque Philosophici genij æstimatio, sed refutat insuper Mathematicæ demonstrationis euidentia] Hæc ille, maximos viros de re Philosophica, & Astronomica optimè meritos acerbè perstringens; & quidem, vt mitissimè dicam, & mox euincam, minùs æquus Iudex, & minùs expensis causæ meritis studio partium abreptus, pronuntiauit.

Expendendæ igitur Demonstrationes, quibus maculas, & faculas in orbe Solis apparentes, non solùm à Sole, sed toto cœlo exclusas deturbare conatur in aërem.

Hæ autem partim proponuntur ad conuincenda apertæ deceptionis argumenta, quibus Scheinerus, & Galilæus supra Lunam eas extulerunt; partim ad ostendẽdam implicantiam impossibilium, si prope Solem; immò in cœlo aliquomodo maculæ, è regione Solis apparentes, constituantur.

Conuincuntur Paralogismi Demonstrationes allatæ contra argumenta collocantium Maculas, in Sole visas, supra Lunam, ex nonpassa Parallaxi Lunari.

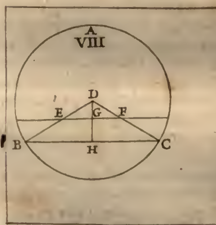
PRimò igitur format sic argumentum primum ex doctrina illorum. Quod si essent in orbe Lunæ, paterentur parallaxim lunarem: sed non patiuntur; ergo non sunt in orbe Lunæ. Posita autem secundùm Ptolomeum

maxima

maxima parallaxi Lunæ gr. 1. m. 44. cùm est omninò perigæa in distantia gr. 90. à vertice ; & minima gr. 1. m. 4. (sic enim lege iuxta Ptol.) quando est omnino apogæa pro eadem à vertice distantia. Probatur assumptum: quoniam cum diameter sit ad summum minutorum 34. parallaxis lunaris ad minimum m. 52. (intellige iuxta Copernicum) quæ manè videretur in limbo Solis, vesperi extra discum Solis appareret saltem m. 18.

Secundum verò ex differentia parallaxium : quia maculæ eædem, locaque earum eadem obseruata fuère tum in Germania in latitudine gr. 48. m. 20. tum Florentiæ gr. 43. $\frac{1}{40}$ tum in Belgio, ergo nulla differentia Parallaxium, immò nulla parallaxis in illis.

Modò, inquit, descriptionem ob oculos ponamus, vt errorem intelligamus, & fallaciam argumenti.



Sit horizon A B C, cuius centrum D, vbi semper est oculus prospicientis, Oriens C, & Occidens B, si ergo demus maculæ parallaxim lunarem gr. 1. m. 4. vt appareat oculo in D, ad orientem C, oportet illam esse versùs oculum gr. 1. m. 4. Ex hypothesi sit in F, vt F C, sit gr. 1. m. 4. oportebit etiam vt appareat in B, Sole occidente maculam esse citra B, gr. 1. m. 4. sit E in tali distantia, & ducatur recta E F, modò, quoniam B C, est parallelus, per quem mouetur Sol, repræsentato per lineam circulo, ducatur perpendicularis D H, ad B C, erit H punctum meridiei, & cùm macula per eos moueatur circulo, mouebitur per E G F.

Sumitur modò D, pro loco Apellis cuius latitudo gr. 48. m. 40, & obseruatio maculæ 22. Octobris, quo die Sol in meridie aberrat ab eius vertice gr. 60. quæ distantia repræsentatur lineâ D H, pro qua Lunæ parallaxis, quæ fuit in oriente gr. 1. m. 4. est gr. o. m. 56. Vndè macula apparuisset in disco Solari propior vertici solùm minutis 8. quare si ea in B, & C, apparuisset ad centrum disci solaris, adhuc in H, esset intra orbem Solis m. 9. non extra.

Addidit [ipsi concipiunt (vt ex verbis eorum elicitur) dum Sol est in oriente, oculum esse in occidente, & vicissim; quomodo concluderet argumentum; at oportebat oculum reponere in D, non in B, neque in C, qui error est maximæ inconsiderationis] & post explicatum clariùs argumentum [Summa, inquit, sit solutionis, falsam esse consequentiam: si maculæ lunarem parallaxim paterentur, necessariò eadem die nunc in disco Solis apparituras, nunc extra: nulla est necessitas; sed ipsi erroneè rem conceperunt; at si Demonstratione, & descriptione vsi essent, vt Mathematicos vti oportet, rem meliùs intellexissent.]

Pro solutione secundi argumenti: [Consideremus, inquit, quod ipsi non fecerunt, quantam oportet fuisse differentiam inter loca visa eiusdem maculæ Apelli in Ger. & Galilæo Flor.] & constituta figura, & angulis, lateribúsque triangulorum comparatis, colligit solùm futuram differentiam gr. o. m. 4. sec. o.

[Quæ differentia, inquit, sanè non est conspicua oculo libero, absque instrumentis mensoriis, præsertim in Sole, cuius lux prohibet exactam mensuram, sicut defixum prohibet obtutum] & suprà addiderat, nec sibi, nec vlli obseruationum perito persuasuros, determinationem obseruationum in maculis, erroribus minutorum non esse subiectam; cùm instrumenta ipsa meteoroſpica, & metiendo destinata, sæpè in minutis aliquibus discrepent.

Hæ sunt demonstrationes, quæ Aduersarij iudicio conuincunt, paralogizare asserentes, maculas in Sole appa-

rentes

rentes supra Lunam collocandas.

Quas vt nullas prorsùs esse agnoscas, & argumenta ab iis allata probare intentum, non est necesse prouocare ad alias obseruationes, in minori eleuatione poli, & mensibus propioribus Tropico æstiuo factas, in quibus parallaxis æqualis lunari maculas in Oriente ad Solis centrum visas longiùs à toto Sole meridiano excludit; ac proinde in Oriente, & Meridiano Sole notatas in illis, sine controuersia supra Lunam quivis admittat ex minori parallaxi, quàm sit lunaris: huiusmodi autem obseruationes fideliter adnotatas, & publicè expositas, accuratus in tanta causa Iudex videre, & examinare debuisset, non contentus aliquâ, quam studio partium faciliùs se arguere posse putauit. Tu videre poteris, Amice Lector, sicut earumdem macularum obseruationes factas à pluribus eodem tempore in multò maiori differentia eleuationis poli, quæ maculas vni obseruatorum visas in Sole, per parallaxim ab altitudine lunari importatam, omnino alteri obseruanti à Sole remouisset.

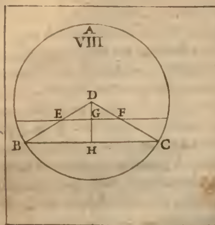
Satis est ad intentum sistere in adductis ab Aduersario.

Primò igitur accipiendo quod sufficit ad intentum primi argumenti, & in conclusione eius exprimitur ab ipsomet relata his verbis [ergo quæ manè videretur in limbo Solis, vesperi videretur extra discum saltem 18. minut.] ita viderunt illi ipso attestante.

Assero primò: verè dici, & ex certis inferri, quòd si maculæ apparentes in Sole paterentur parallaxim lunarem, quæ manè viderentur intra limbum Solis, vesperi omninò extra discum illius etiam apparenter deturbarentur.

Probatur assertio: quia macula, quæ in loco Lunæ propè horizontem manè constituta, per parallaxim lunarem apparenter in arcu verticali descendens accedat ad Solem, vt intra limbum orientis Solis appareat; per eandem parallaxim vesperi sic descendens, à Sole occidente ne-

cessariò recedet; & reddita ei in apparentia, suâ verâ elongatione à Sole in circulo verticali, ipsum in occasu multò plus præuertere videbitur, si apparentia eius extra Solem notari possit, quàm ex vi talis parallaxis apparenter descenderit: ita vt, si macula manè versùs Orientem existens in F, (recognosce Figuram, quæ est ipsissima Aduersarij) ex vi parallaxis lunaris apparenter descendat ad C, vt prope centrum Solis, ascendentis supra horizontem, appareat; eadem vesperi versùs Occidentem, Sole existente in B, non solùm cum eadem parallaxi apparenter descendés, non possit apparere in B, sed necessariò, si pro tali situ spectari posset, tantùm infra B, apparitura sit, quantum in suo circulo erat supra C, manè in Oriente, & præterea quantum importat apparens descensus ex vi talis parallaxis.



Aduersarius autem visas maculas prope centrum Solis orientis ex apparenti descensu, quem obtinerent propter parallaxim lunarem, comparat ad Solem in meridie, & argumentatur; quod pro tali situ à se constituto, ex vi lunaris parallaxis non exirent apparenter à disco Solis, quod an verum sit mox expendemus. Interim agnosce, illum non impugnasse, quod ipsi iure contendunt in suo argumento, & euincunt. Quod verò addit, ipsos constituisse in Occidente oculum spectantis maculas in Sole oriente, non autem in centro horizontis; coniectura illius est, quæ iure censeri potest nullum in ipsorum dictis sufficiens fundamentum habere.

Secundò

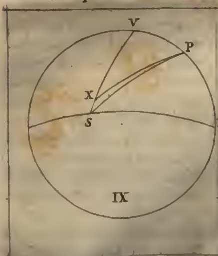
Secundò iuxta comparationem, quam de suo Aduersarius instituit,

Assero secundò, quòd si dicta macula 22. Octobris ad centrum Solis spectata, comparetur ad Solem eadem die in meridie existentem, ea ex vi parallaxis lunaris nullo modo intra Solis discum apparere potuit; & Aduersarium, pro Demonstratione ad ostendendum oppositum, merum paralogismum attulisse.

Vtraque pars Assertionis simul probabitur detegendo deceptionem Aduersarij in comparatione talis maculæ ad Solem orientem, & meridianum, in qua contentus fuit aliquot minuta detrahere à parallaxi verticali, quam macula in cælo Lunæ posita obtinebat in horizonte, vt eam ostenderet cum reliquo talis parallaxis posse in meridie ita apparenter descendere, vt intra Solem spectaretur: non aduertit autem alio modo Solis discum se habere respectu spectatoris dum oritur, alio dum meridiat; cùm tamen semidiameter altitudinis in illo oriente designata, secundùm quam macula in eodem verticali spectatoris, per lunarem parallaxim descendens, accedebat apparenter ad centrum disci solaris, in Sole meridiante non fit amplius semidiameter altitudinis, sed ab eo deflectat, sicut etiam à meridiano occidentem versùs; & consequenter macula, quæ erat in eadem directione cum tali semidiametro altitudinis in oriente Sole designata, ipsa etiam Sole meridiante necessariò deflectat à Meridiano versùs Occidentem, & quidem ita vt Sole meridiante ipsa in suo verticali per lunarem parallaxim descendens, & Occidentem versùs deflectens à Sole, nullo modo intra eius discum apparere possit; etiamsi lunaris parallaxis accipiatur minut. 52. quam aduersarius duplo maiorem admitteret, in his sequutus Ptol. qui Lunæ perigeæ tribuit parallaxim gr. 1. min. 44.

Physicus calculis Astronomicis non assuetus aliquomodo percipiet dicta, si acceptâ sphærâ aliquâ armillari, vel globo Asterismis consignato, & eleuato Polo arctico per

gr. 48. constituat vice Solis circulum paruum ex charta prope initium Scorpij, & deprimat conuolutione sphæræ ad horizonrem in Oriente; tum à puncto medio Meridiani ad centrum dicti circuli designet quadrantem referentem quadrantem circuli verticalis respectu spectatoris, qui existere supponitur in centro horizontis; & designabit in circulo dicto semidiametrum altitudinis referentem semidiametrum altitudinis Solis minutorum 17. in directione cuius per minuta ad minimum 52. in eodem verticali constituitur macula, quæ per tantam parallaxim supponitur in eo descendisse apparenter ad centrum Solis. Hoc facto deducat dictum paruum circulum ad Meridianum per conuolutionem sphæræ, & eius centrum constituat sub Meridiano; & statim agnoscet à Meridiano designari in eo aliam semidiametrum altitudinis, cum qua prior declinans in Occidentem constituat angulum; & consequenter existente Solis centro in Meridiano, verticalis deductus per maculam, sic ab eius centro distantem in directione prioris semidiametri altitudinis, à Meridiano declinantis; ipse pariter angulum constituet cum Meridiano, & quidem tantum, vt iuxta mox dicenda, prorsùs à toto Sole longiùs abscedat, & sic in eo per parallaxim lunarem macula apparenter descendens, nullo modo è regione Solis meridiantis videri possit, & intra discum eius apparere.



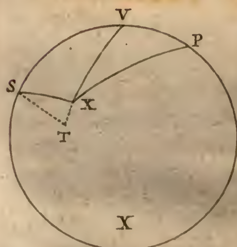
Sit vt in Fig. nona, Sol in S, ad initium Scorpij, & Polus arcticus sit P, cuius eleuatio in loco obseruationis supponitur gr. 48. m. 40. ideò complementum P, V, ad zenit obseruatoris

ris gr. 41. min. 20. ducatur V S, circulus verticalis, in quo X, sit locus maculæ, quæ per parallaxim min. 52. apparenter deprimatur ad S, centrum Solis in horizonte.

In Triangulo igitur V S P, dantur duo latera V P, gr. 41. min. 20. & P S, declinatio initij Scorpij ab Æquatore, vnà cum integro quadrante gr. 101. num. 30. & basis V, S, gr. 90. ergo inuenitur angulus verticalis V, P, S, gr. 76. $\overset{\text{I}}{37}$. $\overset{\text{II}}{36}$. Inuento autem angulo V, P, S, relinquitur angulus V S P, gr. 39. $\overset{\text{I}}{58}$. $\overset{\text{II}}{48}$. quare circulus iungens maculam X, cum centro Solis S, facit cum circulo declinationis eiusdem Solis, angulum X S P, gr. 39. $\overset{\text{I}}{58}$. $\overset{\text{II}}{48}$. quem angulum semper seruat, etiam quando Sol est in Meridiano.

Sole ergo existente in Meridiano, vt in Fig. X, erit eius distantia à vertice S V, gr. 60. min. 10. est autem distantia maculæ à Sole X S, gr. 0. min. 52. angulus verò verticalis V S X, gr. 39. $\overset{\text{I}}{58}$. $\overset{\text{II}}{48}$. quare inuenitur angulus S V X, gr. 0. $\overset{\text{I}}{38}$. $\overset{\text{II}}{47}$.

Si itaque ad S, excitetur arcus perpendicularis, in quo est semidiameter latitudinis Solis, donec talis arcus occurrat circulo altitudinis maculæ in T, iam est triangulum V S T, rectangulum, in quo datur latus V S, gr. 60. min. 10. & angulus S V X, seu S V T, gr. 0. $\overset{\text{I}}{38}$. $\overset{\text{II}}{47}$. quare inuenitur latus S T, gr. 0. $\overset{\text{I}}{34}$. $\overset{\text{II}}{4}$.



Cùm ergo Solis diameter apparens non ponatur excedere minuta 17. patet maculam X, per parallaxim depressam in circulo verticali X T, non incidere in Solem.

Assero 3. obseruatores macularum in Sole, non solùm differentiam 4. minut, quorum semidiameter Solis ponatur

17. sed multò minorem notare potuisse, atque ita illâ exclusâ ab obseruationibus, pro tali differentia altitudinis poli factis, quæ in maculis loco Lunæ constitutis importaret dictam differentiam 4. minutorum, eos rectè intulisse, dictas maculas supra Lunam extitisse.

Prima pars assertionis probatur, quia quotidiano experimento traducta imagine Solis per Teliofcopium in planum ad angulos rectos oppositum, & consignata obseruatione maculæ, per solam distantiam à centro circino assumptam in imagine, facile determinantur distantiæ macularum apparentes à centro Solis, quæ nec vnius minuti errato sunt obnoxiæ.

Immò Teliofcopio vitris colore aliquo homogeneè tinctis instructo, & in Solem directo, placidè, sine vlla læsione, notatur discus Solaris, & distantia apparentiæ macularum ab illius centro, quæ multò minorem, quàm quatuor minutorum differentiam inter obseruationes, in locis cum tali differentia altitudinis poli factas, manifestaret. Sed parcendum nihil talium experto.

Secunda pars necessariò sequitur constitutâ primâ.

Conuincuntur Paralogismi Demonstrationes, allatæ ad probandum maculas in Sole apparentes, non esse attiguas Soli; immò esse infra Lunam, ex proiectione vmbræ in oculos obseruatorum, & discos obseruationum.

I. PRæmittit Aduersarius problema. I. quo ostendit attiguum Soli corpus opacum, cuius disci, oppositi disco solari ad Terram obuerso, diameter æquaretur diametro Terræ, non posse proiicere vmbram, nisi in distantia à Sole semidiametri Terræ, & duarum partium ex nouem, in quas dicta semidiameter diuideretur; quare tantùm abesse, vt vertex vmbræ, ab illo proiectæ, Terram attingat,

attingat, vt terminetur procul à Terra semidiametris illius circiter 1103. & indè manet considerandum, vtrum si intra magnitudinem Aphricæ, & Asiæ, etiam cum mediterraneo, restringatur corpus maculæ, possit huc peruenire vmbra in discos imaginum solarium.

II. Ad clariorem, vti inquit, confutationem erroris, Problema secundum apponit, quo probat, corpus opacum attiguum Soli, ad hoc vt posset ad nos vsquè vmbram proiicere, necessariò debere in diametro sui disci, oppositi disco Solari nobis obuerso, continere semidiametros Terræ 10. relictis minutiis, & sic esse propè æquale Disco, Solari.

Ex his statuit, & probat I. assertionem, quod corpora maculas facientia, non possint esse attigua Soli, quia eorum disci diameter esset propè æqualis diametro disci Solaris, & ita non posset proiicere vmbras plures in imagines Solis apud nos consignatas; cùm tamen in propositis ab Apelle & Galilæo sint plures, vsque 16. & interdum plures 20 & addit,]repugnat etiam euidentiæ tanta magnitudo, nam materia densa, & obscura vniuersum fermè Solem obtegens eclipsim fermè Solis perpetuam faceret.]

Secundam pariter assertionem; quod non possint esse in altitudine lunari, probat; quia pro tali situ illarum diameter esset maior semidiametro Lunæ; quare cùm diameter lunaris orbis totum Solem obtegat, non possent duæ tales maculæ conspici in hoc disco nostrate; & ita cum plures simul conspiciantur, non possunt esse in altitudine Lunæ corpora, tales facientia vmbras, & maculas in discis nostris.

Denique, loco Corollarij subiungit tertiam assertionem, necesse esse huiusmodi corpora esse in aëre nobis propinquo, quia non magna sicut nubes; alioqui vt illæ, sic ipsa per se absque Tubo spectarentur, cùm magis, non minùs, quàm nubes nigra, & vmbrosa ponantur: quod si parua, ergo propinqua, alioqui vmbras non proiice-

rent in discos.

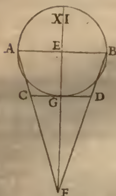
Hæc ille de loco macularum.

Omisi calculos hisce demonstrationibus insertos, quia vt mox agnosces, ipse poterat eos omittere.

Nunc assertione vnica rem expediamus. Demonstrationes istæ sunt meri Paralogismi, in aperta deceptione fundati, contra clarissima experimenta, & rationem euidentem.

Probatur assertio, & deceptio indicatur.

In omnibus allatis ratiocinationibus supponit Aduersarius vmbram, quam maculæ, siue sint corpora attigua Soli, siue in loco Lunæ existentia, dicuntur ad Terram vsque in discos imaginum Solis proiicere, contineri lineis, ab extremitatibus diametri visibilis Solis deductis, per extrema diametri dictorum corporum. Inspice designationem eius Figurâ x j. notatam, in qua A E B, diameter disci solaris, C G D, diameter corporis exhibentis vmbram maculæ. Cùm experimenta conuincant, & eorum, quorum doctrinam confutandam suscepit, scripta clarè doceant, & propositæ imagines disci solaris, consignatæ maculis, exhibeant, illustrationem simul & semel cum atro macularum prouenire à maxima parte disci solaris, quaquaversum designentur diametri in ipso; atque solùm ab extremis millesimæ, vel quingentesimæ partis illius, exempli gratia, correspondentis maculæ, & per extrema corporis maculam consignantis in disco solari viso, vel traiectis radiis in imagine excepto, designari posse lineas continentes dictam vmbram, quæ in eodem plano, simul cum reliqua facie Solis illustri, consignatur. Puta faciem Viri nobilis Galliâ te inspectam,



vel traiectam per vitra proportionata, quæ tota exhiberet colorem, & venustatem consuetam, præter particulam, cui esset affixa notula nigra; & hoc quis impugnaret ex eo, quia illud modicum telæ sericæ deberet æquare totam faciem illius, vt maculam in illius facie exhibere posset, proiiciendo sui nigroris velut vmbram ad distantiam vsque, vndè prospectatur, deducendo lineas ab extremitatibus vultûs illius, per extrema serici, quæ ad locum, vndè spectatur, concurrerent.

Satis igitur est vt in Sole tanta pars in proportione non diffundat radios ad nos, quanta proportionaliter in imagine illius correspondens vmbra obseruabilis est; vt dum illa non dat illustrationem, quæ propagatur ab aliis, notetur à nobis tanta vmbra in disco, vel imagine Solis; cur non sufficiet, vt corpus opacum tantum sit, vt ab extremis tantæ partis disci solaris per extrema illius siue attigui Soli, siue in loco Lunæ existentis, ad nos deductæ lineæ ita conuergant, vt in organo visorio, vel in plano exposito determinent partem imaginis correspondentem, sic diuersam ab aliis illustribus in eadem imagine, & correspondentibus partibus reliquis in facie Solis, simul radios ad nos diffundentibus?

Addo vnum, vt in eius dictis pro 2. conclusione aduertas; eum pariter ab extremis diametri Solaris per extrema corporis opaci, existentis in loco Lunæ deducere lineas continentes vmbram, quæ ad Terram vsque suum concursum differant; & consequenter in loco Terræ, ad quem conuergentes deueniunt, necessariò totam Solis diametrum eclipsent; & tamen ex sua designatione, & discursu ex ea formato ipsum inferre; quòd diameter talis corporis, esset partium 176. quarum diameter lunaris est 325. ac proindè cum diameter lunaris totum Solem tegat, duæ huiusmodi corporum longitudines totum Solem, & amplius occuparent; quem tamen totum vnica tantum, ex eius designatione, occupat. Denique ex eius discursu

contra vniuerſam Aſtronomiam apertè ſequitur ; quod paulò plus ſemidiametro lunari ſufficit ad totum Solem eclipſandum, & quod diameter Lunæ apparens tali loco, ſit penè dupla diametri ſolaris in apparentia.

Capitis XVII. Sectio VIII.

An maculæ, in diſco Solis apparentes, ſeruent identitatem, quæ ſufficiat ad notandam in eis Parallaxim.

NOn contentus Oppugnator macularum, intra cœleſtem regionem exiſtentium, Demonſtrationibus Aſtronomicis, & Opticis, quibus, vt iam vidimus, conatus eſt, ſed irrito conatu, probare earum aſſertores malè vſos Parallaxi ad eleuandas illas ſupra Lunam; Adiecit deſtructionem fundamenti, cui omnes omnium obſeruationes Parallaxis in maculis neceſſariò nituntur; obiiciens non conſtare de identitate macularum, quæ eodem tempore variis in locis videntur, aut ibidem ab eodem, ſed variis temporibus: cùm illius nulla ſufficiens probatio ab iis adducatur, & contra illam multæ, & validæ inſtantiæ occurrant.

Primò, quia eodem die obſeruatæ maculæ in Italia locis inuicem 30. ad ſummum 40. milliariis diſſitis, nec ſitu, nec numero concordarunt, licèt obſeruationes determinatæ ad agnoſcendam veritatem, ipſo inſtigante, factæ ſint à duobus Viris eruditis, quorum alter opere edito maculas intra cœlum extulit; alter in nouas opiniones propenſus erat; immò ſæpiùs factæ, cum paucarum horarum differentia, eandem inconſtantiam exhibuerunt, vt apparet in Diſcis ab ipſo propoſitis.

Secundò, quia ipſi primi macularum ad Solem vſque

delatores

delatores Academicus Lynceus, & Apelles, de motu illarum in disco Solis apparenti, prorsùs opposita pronuntiant, dum ille ab Occidente versùs Orientem declinando ab Austro in Septentrionem moueri asserit; hic verò ab Oriente in Occidentem declinando à Septentrione in Austrum.

Tertiò, quia cùm eas ex fumida expiratione constituant, passim magnitudinem, & figuram mutantes; nunc ex vna in plures; nunc ex pluribus in vnam, vt vix, & ne vix quidem aliqua earum appareat, quæ toto apparentiæ tempore, sibi ab illis attributo, non prodigiosè varietur; quomodo rationabiliter possunt in illis vel per vnam diem, ne dicam periodum tot dierum, identitatem sibi, & aliis persuadere?

Si quis obducto nubibus cœlo, aliquam determinatè intuitus, post aliquot horas rediens ad prospectandum, circa idem loci nubem videret, magnitudine, & figura non absimili, nùm propterea rationabiliter contenderet, esse illam ipsam, quam prima vice conspicatus fuerat? quantò minùs cùm variata magnitudine, & figura, & aliis adiunctis difformem reperisset?

Concludit itaque: quod macularum assertores earum identitatem non probauerint; immò, ex positis ab ipsis, pateat via ad ostendendum oppositum.

Quare si constituatur in regione elementari (quod ipse putauit demonstratum paralogismis repetitis libro de Vniuerso, à nobis antè solutis) dari in Atmosphæra fumositates, seu exhalationes, sua opacitate impeditiuas radiorum Solarium, sed ob paruitatem non auferentes sensibiliter diaphaneitatem aëris; sicut euenit in subtilissimo velo, per aërem extenso, inter cuius foramina, quæ dant aditum visui, sunt filamenta nullo modo perspicua; quæ tamen sua tenuitate visum nullo modo sensibiliter impediunt. Subeunt autem dictæ fumositates varietatem pro varia temperie aëris; ita vt plures aliquando, & ad ampliora aëris diffusæ,

diffusæ; aliquando pauciores, & inter angustiora confinia restrictæ; aliquando nullæ adsint, & ita Pisis à 12. Iulij, ad 24. Septembris, dum ista scriberet, nullæ ab accuratis obseruatoribus aduerti potuerint.

His antequam satisfacio monendus es, Amice Lector, Opus permagnum de maculis, & faculis Solaribus, titulo Rosæ Vrsinæ prænotatum, multitudine obseruationum, varietate subtilissimorum examinum, sapientissimorum Corollariorum copiâ refertum prodiisse, pluribus annis antequam iste, aut prædictam defensionem Italicam scriberet; aut post illam ederet opus de Vniuerso: siquidem extabat Florentiæ saltem biennio antequam Academicus vulgaret Dialogos, quos iste dicta Defensione impugnandos suscepit, quare cùm in Rosa Vrsina pluribus Demonstrationibus ostendantur maculæ supra Lunam; immò, vt minimùm attiguæ Soli, cursum non solùm diurnum, sed in apparente Solis disco plurium dierum continuare, dum similia ab assertoribus macularum superlunarium non exhiberi oppugnator vrget, id vnum probat, quod de hoc argumento scripturus, ea ipse, licèt prostantia, non viderit. His positis,

Assero primò, satis constare consensum apparentiarum, siue in locis proximè, siue longissimè dissitis; siue eadem die, siue pluribus continenter diebus à peritis obseruatoribus adnotentur.

Probatur assertio, quia ex vna parte exhibentur huiusmodi consensûs experimenta plura in Rosa Vrsina, accuratissimè ab exercitatis obseruatoribus accersita, diligentissimè excussa, & inuicem comparata: ex alia parte non obstant, quæ afferuntur ab oppugnatore in contrarium.

Non obstat primò, quod in disco Solari intra paucas horas mutetur situs macularum, & sic obseruationes duarum, vel trium horarum interuallo matutino distantes, tam vario situ illas consignandas exhibeant; immò hoc ipsum cum aliis seruit ad nostrum intentum, & consonat veritati

tanti

tanti Phænomeni, vt à nobis afferitur: si enim constituantur maculæ aliquomodo in Sole, hoc necessariò euenit in apparentia, dum Sol in eleuatione supra horizontem mutat notabiliter diametrum altitudinis, correspondentem verticali obseruatoris; ita vt fieri possit, quòd diameter altitudinis, in Sole Oriente designata, sit diameter latitudinis eiusdem meridiantis; & semidiameter altitudinis à centro Solis supra horizontem eleuata, sit semidiameter quæ Sole occidente infra centrum illius descendit rectè sub horizontem: non ergo hoc probat, maculas non esse easdem, sed potius confirmat identitatem; quia eidem maculæ hæc mutatio in apparentia necessariò euenit: sed oppugnatori in huiusmodi rebus minùs exercitato condonandum, cuius etiam similem deceptionem deteximus suprà, expendentes eius paralogismum, quo existimauit se demonstrare, maculas, ex vi parallaxis lunaris, accedentes ad centrum Solis Orientis, adhuc illo meridiante intra discum illius apparituras. Poterit Physicus, vt ibi monuimus, exercere imaginationem, si orbiculo chartaceo in sphæra, pro Sole, ad horizontem initio Arietis, vel libræ constituto, in eo designet diametrum altitudinis, & iuxta illam aliquot maculas; tum circumuolutâ sphærâ, attendat quomodo talis diameter inclinetur, & cum ea proportionaliter situm mutent dictæ maculæ, ita vt si à vertice demittatur ad Solem nouus verticalis, designans diametrum altitudinis in Sole pro tali situ: ab eo, tum prior diameter altitudinis, tum situs talium macularum aliter, & aliter deuiare deprehendetur, si sæpiùs id attentetur; inter horas tamen propiores ortui, & occasui videbitur notabilior variatio.

Neque obstat discrepantia numeri, vel figuræ macularum in obseruationibus plurium, circa idem tempus captatis; tum quia longiores Telescopij in ampliori disco plures exhibent, quæ spectantem breuiore Telescopio, angustiori disco latent; immò eodem Telescopio, ad exactam mensuram suæ extensionis redacto, notabiles fiunt,

aliquæ, antè inobseruatæ; & facillimum est in tali mensura minùs exercitatos decipi; cùm tam pauci ex obseruatoribus, nec nisi monente Scheinero, didicerint, ad exactè consignandam Solis imaginem, & in ea maculas, per traiectionem radiorum Telescopio in planum directè oppositum, necessariam esse mutationem extensionis Tubi, eo notabiliter magis producto in hyeme, correpto in æstate; tum quia sicut facilis est, ex allatis, varietas in numero macularum, ita in terminatione, quæ facilius mutari potest ex iisdem capitibus in illis, quæ in pluribus obseruationibus consignantur, & vlteriùs ex modo consignandi.

Agnosce, si placet, successum non absimilem in iis, quæ dicuntur maculæ in Luna, tam constanter in illa, in aspectibus ad Solem proportionatis, animaduersæ, cum determinatione situs, & configurationis; vt tot annorum spatio rimatus aliquam in illis mutationem in sitibus Lunæ conformibus, deprehendere potuerim nunquam. Nihilominùs si lunares discos, post tot inspectores, & inspectiones, publicatos videas, neque numero, neque conformatione sibi correspondent; quàm multæ partes vel præ aliis circumpositis illustriores interiectæ, & sua multò minori illustrationis exhibitione illas interrumpentes, aliquos latuerunt, & in angustioribus, vel minùs accuratè expressis Discis omissæ, quæ verè internoscibiles sunt in Luna, & ab aliis consignantur? quantùm totius Disci lunaris terminatio, & insigniorum in ea partium, variata? dum aliqui propiùs horizontem Lunam rotundam conspicati, vel in oppositum planum eius radiationem traiicientes, quæ ex vaporum fluctuatione in ipsius Solis orientis imaginem redundant, illi attribuerunt, & in consignatione insigniorum partium, velut nouo pectine, radiationes aliter ab aliis, & à veritate disposuerunt.

Num propterea apparentiæ in facie Lunæ sunt fumidarum vaporationum in Atmosphæra fortuito occursui, inter eam, & oculos spectatorum, tribuendæ?

Assero

Assero secundò : constare de identitate maculârum in Sole apprentium, quantum satis est ad argumentum ex parallaxi illis applicandum, & ex eo sedem illis supra Lunam satis, superque constituendam.

Probatur assertio, quia ex vna parte cursus dictarum macularum per progressum centri illarum notati, non solùm pro situ, quo primùm in Sole apparent, ordinatè per discum illius extenduntur: sed statis mensibus semper cum determinata curuitate in eodem Disco Solis; sic omnes inclinant vel in Austrum, vel in Septentrionem; quæ tam exacta, & constans cursuum per sua centra dispositio, non potest esse aliorum, & aliorum corporum, sic, pro tempore vnius designati cursûs, sibi fortuitò occurrentium è regione Disci Solaris, & oculi spectatoris.

Ex alia parte mutatio magnitudinis, figuræ, colorum, diuisio in plures, vel plurium confusio, cum tali progressione ordinata centri talis materiæ aggregatæ, non infert nisi materiam, quæ tam ordinatè voluitur, esse alterabilem, & ex alteratione solubilem: verè tamen ex ea perseuerare aliquid, quantum sufficit ad ordinatè continuandum, & sic constanter disponendum talem cursum. Quod totum volunt, qui materiam macularum Soli attiguam volunt; neque vllo modo est contra identitatem, quam requirit obseruatio parallaxis in illis, vt de se constat.

Quod autem Academico Lynceo, cursus macularum, quibus circa Solem promouentur, ordinante ab Occidente in Orientem, cum declinatione ab Austro in Aquilonem, recesserit Apelles, eos disponi asserens ab Oriente in Occidentem, declinando ab Aquilone in Austrum, ideo fecit; quia maluit in denominando sequi illam partem motûs earum, secundùm quam nobis apparent, quàm illam, quâ circa partem Solis auersam, inuisæ nobis, conuolui dicerentur: quare si quis Solem ab Oriente in Occidentem, vt apparet, moueri diceret motu diurno; & alius ab Occidente in Orientem; quia sic noctu latenter infra suum

horizontem mouetur; Tertius parùm aptè ex hoc litem Soli moueret, vt eum cælo deturbaret, quòd Astronomi de motu illius contraria pronuntiarent.

Assero tertiò, Commentum de fumidis expirationibus in Atmosphæra existentibus, quæ non tollant sensibiliter diaphaneitatem ab aëre, quando adueniunt; possint tamen partes Solis, impeditis radiationibus, velut maculosas exhibere, esse prorsùs falsum, & explicandis macularum apparentiis omninò ineptum.

Prima pars probatur, quia cum obseruanti Solem per Helioscopium, vel eius imaginem in planum oppositum traiicienti, immissis per Telescopium radiis illius, huiusmodi corpora vmbram tetram, & crassam apparenter notabilem, etiam in extensione, inducant tam in Discum Solis, quàm in imaginem illius, quod excludit comparationem subtilis veli, quam affert Oppugnator; & hoc præstent non solùm in locis multùm distantibus, sed in intermediis, ad quamcumque partem domûs, ex qua pateat aditus ad Solem, ad quamcumque partem Vrbis, ad quamcumque partem circumstantis agri Telescopium, vel successiuè continuè, vel interruptè transferatur; manifestè contra euidentia experimenta sequeretur, quòd totam illam partem Atmosphæræ, quæ inter Solem, & totam illam Vrbem, regionem, & Prouinciam, ex quibus spectantes Solem, mutato in illis loco, iuxta dicta, maculas in eo notarent, necessariò talia corpora opaca ad talem vmbram exhibendam apta, sine sensibili interruptione occuparent: alioqui ab vno loco in proximum moto Telescopio, Sol ex maculoso nitidus posset passim apparere, interrupta notabiliter expansione, inter Solem, & spectatorem interiectâ, huiusmodi corporum Atmosphæram obsidentium, quod manifestè non euenit: sic autem occupantia Atmospheram inter Solem & spectatorem interiectam, primò non possent certam partem Solis vicinam centro illius, non margini, & è contrà, inumbrare; respectu spectantium è diuersis

diuersis Terræ tractibus, & locum in eodem tractu subindè mutantium, cùm in tali ipsorum expansione occurrere possit opacitas æquè impeditiua radiorum ad marginem, sicut ad centrum disci, & è contrà; & quæ respectu vnius loci est impeditiua radiorum ad marginem, eadem respectu alterius loci sit impeditiua eorum ad centrum, quod tamen non euenit: mutatio enim sitûs, quæ turbauit oppugnatorem, ex suprà dictis, est ex mutatione sitûs ipsius Solis in cursu diurno respectu verticalium spectatorum, & non est à centro ad marginem, vel è contrà, sed potius quasi circa centrum.

Recole, si es paulisper in Astronomicis exercitatus, quid eueniat Lunâ Solem eclipsante, respectu spectantium è diuersis, & aliquomodo oppositis partibus; & à fortiori agnosces, quàm multa ex hac falsa suppositione contra aperta experimenta euenirent.

Secundò, talia corpora opaca sic per Atmosphæram disposita, ad exhibendas in qualibet parte vnius Vrbis, & circumfusi agri, & proximis Vrbibus maculas in Sole notabiles, necessariò totum Solem inumbrarent simul, vel nullam certam partem illius essent apta inumbrare. Probatur sequela, quia in tali vicinitate Atmosphæræ ad oculum, & distantia à Sole, corpus determinatum, quod obstat radiis alicuius partis Solis, spectatori, qui mihi est ad dexteram, necessariò est interiectum inter me, & aliam partem Solis; sic quod obstat radiis alicuius partis Solis, spectatori mihi ad sinistram, & eodem modo spectantibus ad omnem positionis differentiam respectu mei, & quidem tam proximiùs, quàm remotiùs; ergo à corporibus illis singulis, simul radios à certis partibus Solis impedientibus, respectu sic dispositorum ad me, impediuntur respectu mei, & cuiuslibet similiter cum aliis prospectantis, radij à circumpositis ad omnem positionem partibus Solis; vel talia corpora nulli spectatori, alicuius partis Solis radiorum sunt sensibiliter impeditiua. Certum est autem, quòd me obseruante

aliquam maculam in Sole, alij, & alij circa me possunt maculam in Sole notare. Nec scitur vnquam tot annis euenisse, vt insigni macula in Sole alicubi apparente, alibi Sol toto disco nitidus apparuerit.: Dixi insigni, quia minoribus ex Telescopio debiliori, vel extensione illius minùs aptè determinata, aut inspectione minùs accurata latentibus, videri potest aliquibus omni ex parte nitidus, qui verè non est.

Adde argumentum excludens non solùm ab Atmosphæra, sed ab omni regione elementari infra Lunam, talia corpora opaca, quæ, impediendo radios Solis, possint in eo causare apparentias macularum: siquidem ex quo sunt notatæ similes apparentiæ respectu Solis, obseruatâ, continua per Telescopium inspectione, Lunâ, in omni aspectu ad Solem, etiam quando videtur post Solem Occidentem, illa eandem quasi viam decurrere, nunquam in illa aliquid simile animaduersum, quod apparentiam talis inumbrationis exhiberet in partibus illius à Sole illustratis, ratione cuius, quæ pro aliquo situ aliquando apparerent sic illustres, aliàs pro situ conformi viderentur nigricare: quod euincit talia corpora non posse infra Lunam existere, alioquin inter Lunam, & aspectum alicuius nostrum contingeret interponi; sicut inter illum, & Solem interponuntur, quæ si tantò potentiores lucidissimi Solis radios, ad exhibendam vmbram tam densam, possent impedire, tantò faciliùs Lunæ languidiùs splendentis possent.

Secunda pars probatur tùm ex dictis pro prima; tùm ex dictis suprà in probatione secundæ Assertionis: talis enim progressus ordinatus centri macularum in Disco Solis, talis motuum per arcus in illo designatos inclinatio determinata, certis anni mensibus ordinatè recurrens, corporibus in Atmosphæra fortuitò sparsis nullo modo potest adaptari.

CAPITIS XVII. SECTIO IX.

De apparentibus in Luna, & deductis ex illis.

LIcèt Luna inter astra nobis sit maximè familiaris, & omnibus in cœlo statim de facie nota: nihilominus ad partes, & affectiones illius distinctè internoscendas, eget accurato obseruatore, Telioscopiis longioribus, vitris diligentissimè elaboratis, & instructis; ad apparentiarum veras causas assignandas, & corporis lunaris constitutionem ex iis determinandam in Philosophia optica bene perito, & multa respiciente, qualem me non audeo profiteri: sed solùm 34. annorum spatio Lunæ per meliores tubos curiosum inspectorem, & de eius constitutione pernoscenda solicitum. Aliqua ex animaduersis præcipua hîc summatim subiungam.

Statuuntur apparentiæ Lunæ.

I. IN facie Lunæ (eo nimirum, quod ex illa instar hemisphærij ad Terram conuertitur, & variè à Sole illustratum à nobis conspicitur) apparent discrimina notabilia maioris, & minoris claritatis in partibus illustratis, vt aliæ candicare, aliæ albescere, aliæ velut tenui pallore superfusæ videantur. Ex pleniùs autem illustratis aliquæ velut longitudinibus candidis, à se deductis coronari. Atque hæc discrimina in iisdem partibus illustratis singulis mensibus animaduertuntur.

II. Lunâ recedente à Sole, vel ad Solem accedente, apparent intra partes tenebris inuolutas aliquæ illustratæ protendi; vt limes, distinguens illustratas à non illustratis, videatur quasi serratus, sicut Terræ littora variè excur-

runt intra mare. Immò spectantur apices, & margines splendentes in distantia notabili à reliquis illustratis, circumsepti tenebris, qui Lunâ decrescente sensim disparent; crescente verò in illustratione ad nos conuersa, & sic extensa ad partes intermedias, videntur sensim reliquis illustratis adiungi.

III. Non solùm ex partibus magis illustratis apparent aliquæ sic protendi intra nullo modo illustratas, vt dixi: sed etiam ex iis, quibus constant in facie illustrata maiores maculæ, aliquæ colore talium macularum sublustri distinctè notabiles, videntur extensæ intra nullo modo illustratas, præsertim post primam quadraturam, & ante secundam. Ex quibus vidi in valdè magna, & æquabili extensione sic protensam partem maioris maculæ 3. Ianuarij anno 1647. hora septima noctis, Romæ.

IV. Inter partes illustratas spectantur margines in gyrum assurgentes, in quorum medio partes inumbratæ successiuè illuminantur, instar vallium, inter montes Terræ iacentium, ad quas, assurgente supra horizontem altiùs Sole, à superioribus montium illustratio descendit: sicut ab iisdem Lunâ decrescente illustratio recedit, dum perseuerat in marginibus dictis, eâdem proportione, qua Sole occidente ab iisdem vallibus illustratio recedit, dum perseuerat in partibus editioribus montium: singulis porrò mensibus distinctè, & facilè notantur huiusmodi vmbræ, dum minuuntur aliquomodo versùs orientem, durare occidentem versùs ex opposito, quo nimirum, à marginibus dictarum cauitatum impediti Solis radij non pertingunt: è contra verò Lunâ decrescente augeri, & durare aliquomodo orientem versùs, radiis proportionaliter impeditis à marginibus ad eam positionem constitutis, dum occidentem versùs apparet illustratio. At prope oppositionem prorsùs tolli, dum pro tali situ ad totum fundum intra dictos margines pertingere potest illustratio à Sole: passim autem in medio huiusmodi marginum illustrium, inter-

partes

partes inumbratas assurgit tumulus, cuius vertex, multò ante illustrationem aliarum circumiectarum inter margines partium, apparet illustratus.

V. Quod ex Lunæ crescentis hemisphærio ad nos conuerso à Sole auertitur, post nouilunium apparet aliquo pallore suffusum: & licèt huiusmodi color in magna ad Solem vicinia ex nimio fulgore crepusculorum minùs internòscatur: dum tamen Luna à Sole elongatur, adhuc latente maximâ parte fixarum ex crepusculis, distinctiùs apparet, & magis ad alborem videtur accedere: sicut è contrà, accedendo ad quadraturam proximiùs, languescere, vt sensim dispareat: quæ variatio notatur, etiamsi spectator procuret post tectum, vel turrim in aliqua notabili à se distantia partem Lunæ à Sole illustratam latere, ne simul conspecta suis radiis occupet oculum: nec minùs lateant ob crepuscula multæ fixarum, dum dictus pallor in Luna magis albicat, quàm lateant ob illustrationem aëris vapidi, ex crescente illustratione in facie Lunæ, dum in reliqua parte ille euanescit, & disparet.

VI. Existente Lunâ decrescente in simili situ ad Solem, post secundam quadraturam pars à Sole auersa, cæteris paribus, videtur magis subalbicare: & hæc apparentia constans est in istis regionibus quomodocumque Luna spectetur cœlo sereno. Non sic constans est apparentia, per quam tam in Luna crescente, quàm in decrescente spectatus in parte à Sole auersa pallor, simul cum cornu à Sole illustrato, videtur multò magis subalbescere ad limbum illi oppositum, quàm ad media, maiori illius illustrationi proximiora: nam occultato cornu illustrato post opacum in aliqua notabili distantia ab oculo, in tota reliqua parte pallor videbitur æqualiter diffusus. Non semel tamen directo in partem à Sole auersam, dum serenior esset aër, Telioscopio, instructo vitris diligentissimè elaboratis, altero illorum versus obiectum, maiorem solito patiente aperturam, cum præcisione apparentiæ obiecti, spectaui in par-

re Lunæ decrescentis, à Sole auersa, dispositionem maiorem macularum accedentium magis ad fuscum inter alia, præ illis subalbida.

VII. Clarè, & facilè notatur, aliquarum insigniorum partium in facie Lunæ mutari distantiam à margine illius, vt nunc illi propiùs accedant, nunc ab illo remoueantur: aduerte illam, à qua, vergente ad Austrum, videntur deduci velut longiores tractus illustres præ reliquis, similem phasim exhibentibus, & simul partes ei oppositas ad alterum Lunæ marginem; similiter maculam aliquomodo rotundam, quæ ex maioribus in crescente illuminatione Lunæ prima conspicitur, & in decrescente prima occultatur, & mutationem dictam certò deprehendes, tum in eadem illustrationis periodo, tum duabus sibi proximè comparatis: hæc enim variatio notabilis est, & si quis diligenter aduertat assuetus ista spectare notabit aliarum partium in facie illis correspondentium cum aliqua connexione, mutationem fieri in tali accessu, & recessu. Ex hac mutatione cùm aliqui inferrent, conuolutionem integram corporis lunaris in eius occultatione perfici, Telioscopio dicto eximiæ polituræ, & multò maioris aperturæ in vitro superiori, quàm communiter esse soleat, lunationem integram in hyeme serena obseruaui: & in vltimis diebus subalbicante magis parte à Sole auersa, clarè vidi in illa perseuerare, Terram versùs, eandem maiorum macularum dispositionem, & in ea illam maculam aliquomodo rotundam distinctius animaduerti: sed nec librationem corporis lunaris in certos terminos reuocaui, nec ad quas Cœli partes determinatè dirigeretur adnotaui, cum aliis, quæ prænobilis Vir, & de re Astronomica optimè meritus accurratissimo studio animaduersa, & expensa in sua Selenographia iam exposuit.

VIII. In extremitatibus cornuum Lunæ, secundùm illustrationem ad nos conuersam, crescentis, & decrescentis, per exacta Telioscopia spectantur distinctissimè se-

reno Cœlo apices in apparentia valdè illustres, sed valdè exigui, per illustres, & tenuissimas longitudines apparenter iuncti reliquo cornui; immò quædam exiguæ cauitates, extensæ in longum, velut extremo margine faciei lunaris in iis non nihil subsidente.

Omnes verò istæ inæqualitates, sic notatæ ad extremum limbi Lunæ, præ reliquis intra eius faciem in incremento, & decremento illustrationis communiter obseruatis, secundùm apparentiam minores, dum sereno Cælo, & Lunâ notabiliter supra horizontem eleuatâ spectantur, sicut viuidâ, ita quietâ prorsùs, & constanti illustratione exhibentur, vt nunquam, cum his circumstantiis spectatæ per tot annos, obseruanti trepidationem, vel vndulationem exhibuerint.

IX. In Eclipsibus lunaribus, dum Luna incurrit in vmbram, nunquam subalbicat, vt diximus euenire in parte à Sole auersa, Luna crescente, vel decrescente; sed aliis coloribus variè apparenter tingitur, accedendo semper ad magis saturum, quò magis vmbram peruadit: & quidem color aliquando rubicundior, aliquando tetrior videtur. In Eclipsibus Solaribus, secundùm colorem vergentem ad fuscum in suo disco velut Soli supposita notatur; & quidem extante parte Solis ad vnam positionem, & in terminatione sua aliquantulum trepidante, Luna in margine ad illam proximo, aliquomodo fluctuat.

X. Cùm multos legerim de Lunæ Phasibus agentes, & multis iam annis eam curiosè spectauerim melioribus Teliioscopiis, nunquam aut notatum vidi, aut notare potui in aliqua Lunæ parte, quæ ex minùs illustratis censetur inter eius maculas, lumen cum notabili splendore cuibratum,

COROLLARIA EX APPARENTIIS De affectionibus Lunæ.

COROLLARIVM I.

Lunam inter corpora terminata, & opaca censendam esse.

PRima pars probatur ex Apparentiis, quibus clarè agnoscitur, quòd non dat liberum transitum lumini Solis, neque secundum minores sui partes ex iis, quæ distinctè notari possunt: nam pluribus locis in facie Lunæ notantur margines, illustrati valdè, in ambitu, dum media illorum in vmbra nigrescunt, ad quæ postea à radiis Solis illustratio successiuè descendit, prorsùs vt euenit vallibus inter edita montium iacentibus; ita vt postea margines iidem cum toto fundo illustrato conspiciantur: ergo antè non dabatur per illos, velut aggeres ex vna parte sui, qua Soli obuertebantur, illustratos, liber transitus radiis Solis, vt vmbra illorum mediorum apparenter temperari posset, quod de tanto maiori crassitie corporis lunaris multò rationabiliùs asserendum; eam nimirum totam à radiis Solis non esse permeabilem; ac proindè illis, massam lunarem permeantibus, tribui non posse alborem, qui circa nouilunia tam distinctè spectatur in hemisphærio auerso à Sole, nec qui in partibus etiam, quæ illo ad Solem sensim conuerso, priùs reliquis intermediis illustrantur; cum illæ sui crassitie, comparatiuè tam modicâ, impediant illustrationem, ne ad intermedias simul diffundatur, quarum vmbra subalbescere indè nullo modo conspicitur.

Secunda pars probatur primò; quia constat, eam à Sole recipere illustrationem, qua nobis apparet singulis mensibus cornu splendida, & sensim splendore in aliis partibus simili crescens ad illustrationem vsque rotundam aliquo-

modo

modo deuenire; postea à rotunditate notabiliter deficiente, ad illustrationem corniculatam redire, donec illa attenuata tota disppareat: siquidem qua parte ad eam perueniunt radij Solis, ea sic illustris apparet; qua parte ad eam peruenire non possunt, tali illustratione destituitur, ita vt eædem partes, quæ radiis Solis affusæ splendidæ apparebant, ex mutato situ ratione motûs corporis lunaris, à radiis illius auersæ, tali splendore destituantur; & quæ velut in vmbra iacentes, inter alias sic illustres non computabantur, mutato situ ex eodem motu, & ad Solem conuersæ, inter similiter illustres exhibeantur.

Hæc autem eueniunt semper positâ tali partium, dum illustres apparent, conuersione ad Solem; dum in illis illustratio eadem cessat, positâ auersione à Sole; quomodocumque inter se, & ad Lunam se habeant omnia alia corpora, quæ videntur lucentia in Mundo, atque impedita, per interpositionem Terræ inter Solem, & Lunam, diffusione radiorum Solis ad illam, pro mensura impedimenti in maiori, vel minori parte Lunæ, vel etiam in toto hemisphærio, ad Solem licèt conuerso, cessat huiusmodi illustratio, conuersis licèt sine impedimento aliis corporibus quomodocumque in Mundo lucentibus ad ipsam.

Secundò quia alborem, quem ostentat in parte à Sole auersa circa Nouilunia, licèt à Sole, iuxta dicta N. 1. illam per suos radios permeante non habeat: neque tamen à se habet, velut affectionem substantiæ suæ connaturalem; tum quia variatur constanter quòd ad intensionem in iisdem Lunæ partibus, quæ quod ad extensionem semper remanent facilè discernibiles ab oculo, etiam in amphicyrta, si non desit fulgor: primò enim viuidus apparet in illis, dum ipsa ab illustratione primâ corniculata accedit ad quadraturam, & proximè ad illam minuitur, etiam si in aliqua distantia à spectatore per tectum vel turrim procuretur occultatio partis illustratæ, ne illius fortior splendor, in oculum simul & semel irradians, possit apparenter

minuere alborem primò spectatum in illis; etiam si æquè, immò magis è regione Lunæ accedentis ad quadraturam pectentur astra fixa, quàm spectarentur è regione illius corniculatæ, dum aër vaporosus, in crepusculis subillustris, fixa circa Lunam, propiorem occidenti, magis occultaret. Tum quia æquè benè disposito aëre ad serenitatem, vt constat ex inspectione fixarum, hinc indè simul apparentium in situ simili eius ad Solem, albor ille constanter apparet intensior, Lunâ ad Solem accedente post vltimam quadraturam, quam appareat in illa à Sole recedente versùs quadraturam primam.

Addes fortè, quòd aëre quantumuis similiter defæcato, vt cognoscitur ex apparentibus similiter fixis, proximè ad eandem cœli plagam, & remanente tantumdem de cornu Lunæ illustrato in partialibus sui Eclipsibus, nunquam Luna talem alborem ostentat in partibus, licet iisdem, à Solis radiis ex interpositione impedimenti non illustratis: vmbra autem Terræ, vt vmbra est, in quam incurrit, ex impeditis radiis non importat positiuum colorem realem, nec vlla vmbra, pro Solo defectu luminis, potest facere mixtionem ad nouum colorem apparentem: sed ad summum iuuare apparentiam coloris debilis: alio siquidem colore existente illustrato in proxima directione ad oculum, & præsente per repræsentatiuum sui in oculo, non sufficeret impressio facta à debiliori ad prouocandam similiter potentiam ad apprehensionem illius, sicut prouocat absente potentiore: qui autem vmbram, vt est defectus luminis, volunt ingredi mixturam colorum apparentium, rem ipsam, de qua loquuntur, & experimenta, quibus nituntur, minùs expendunt.

Verùm quia radij Solis per magnam crassitiem sphæræ vaporosæ traiecti in Eclipsi lunari, ex refractione, quæ interuenit in in egressu in illam, & egressu ab illa, peruenire possunt ad faciem Lunæ cum repræsentatiuis alicuius opacitatis, quæ in tali vaporoso reperitur, & ad illa versùs

sùs Lunam ſimul propaganda iuuatur ab huiuſmodi radiis; poſſunt etiam cum illis apparentiam coloris mixti in ea cauſare, & quidem variam pro varia conſtitutione talis vaporoſi. Ideò abſtineo à tali experimento pro veritate à nobis adducendo, ſicut ab argumento petito ab Eclipſibus Solis, in quibus fulgor, qui tunc etiam ad oculos ſpectatorum peruenit, etiamſi procuretur partis Solis non Eclipſatæ occultatio, poſt opacum in aliqua diſtantia conſtitutum, æquè prohibere poteſt apparentiam alboris prædicti in Luna, ſiue ille dicatur eſſe affectio connaturalis ſubſtantiæ Lunæ, ſiue dicatur ei ex reflexione à Terra conciliari, vt patebit conſideranti, quantum Terræ circum circa illuſtretur à Sole, dum ad aliquam plagam illius, impeditur diffuſio radiorum ab illo ex interpoſitione Lunæ.

COROLLARIVM II.

Alborem, qui cernitur in parte Lunæ à Sole auerſa, eſſe ex reflexione luminis ſolaris à Terra ad illam.

PRobatur, quia non eſt connaturalis affectio corporis lunaris, in mundo non ſunt alia apta illius apparentiam cauſare, præter Terram ex dicta reflexione, quæ ex ſitu, & ſua diſpoſitione eſt ad id aptiſſima.

Prima pars ſtabilita eſt in probatione partis ſecundæ Corollarij præcedentis.

Secunda pars oſtenditur deſcendendo ad peculiaria corpora: Non poteſt eſſe à Sole ſuis radiis lunare corpus peruadente, vt conſtat ex probatione primæ partis Corollarij præcedentis.

Non poteſt eſſe ab aliis planetis, cùm ille in parte Lunæ à Sole auerſa pro aſſignatis poſitionibus conſtanter appareat, quomodocumque ad dictam Lunæ partem ſe habeant reliqui Planetæ, in particulari illuſtriores, etiam ſi ſint in

ſimili

ſimili cum Sole ad eam directione conſtituti, pro qua nec Solis, nec ipſorum radiationes ad partes ſic albeſcentes in hemiſphærio, pro tali directione ab ipſis auerſo, poſſunt peruenire.

Non à ſtellis fixis, quia cùm à lumine crepuſculorum præualente in oculo, ipſæ, maxima ſaltem ex parte, maneant inuiſæ; multò magis nos ſimul lateret debiliſſima reflexio luminis illarum in Lunæ parte, cæteroqui de ſe obſcurâ.

Non à ſphæra vaporoſa Terræ circumpoſita, quia albor iſte apparet, & quidem meliùs, etiam cùm aër valdè ſerenus lumine Solis facilè peruaditur; ac proinde valdè prorſùs exiguum eſt, quod ab illo reflecti poteſt, & illud exiguum ad tantam ab ipſa diſtantiam, in qua eſt Luna, ſi peruenit, eſt omninò euanidum, quantò minùs aptum, vt à Luna reflexum ad nos, ſphæram eandem vaporoſam peruadens, præualeat illuſtrationi crepuſculorum, ita vt latentibus propter illam tot ſtellis fixis, faciat impreſſionem in oculo notabilem, ex qua diſcernatur fulgor ex eo apparens in Luna.

Neque verò ab illuſtratione, quam experimur in crepuſculis, aſſumas menſuram luminis reflexi ab aëre vaporoſo; quia illa eſt, magna ſaltem ex parte, à lumine Solis peruadente aërem vaporoſum, & iuuante refractione ad nos per illum tranſmiſſum.

Non à ſubſtantia ætherea prorsùs inepta reflexioni, vt aptiſſima tranſmiſſioni luminis.

At poteſt eſſe à Terra luminis Solis ad Lunam ſufficienter reflexiua, ad dicti alboris in Luna incrementa, & decrementa conuenientiſſimè diſpoſita.

Ad huius tertiæ partis probationem aliqua tum ex dictis, tum ex claris præmittenda ſunt.

Admittenda primò reflexio luminis, & non ſpeciei luminis ex corpore terminato, & aſpero, ex probatis Cap. XI. Sec. III. Admittenda pariter reflexio luminis Solis à Terra ex vi experimentorum: incidente quippe Solis lumine per

foramen

foramen intra domum, cæteroqui clausam, ad quamcumque partem incidat, etiam cocto latere stratam, ex illa illustrata fit quaquaversùm reflexio, per quam non solùm inoffenso pede licet in aliis, & aliis partibus ambulare, sed etiam pro vario situ, & distantia legere. Dicere autem reflexionem luminis Solis à Luna (quam probabimus euidenter etiam in minoribus suis partibus, ex quibus constant notabiles, esse corpus asperum, & non speculare) idcircò fieri, quia hoc est priuilegium talis corporis cælestis, quod est inter causas mundi eminentes, est nihil dicere; & ex eleuatione supra Lunam demonstrata in maculis in Sole apparentibus ex materia alterabili, & sensibili, toties inculcata eminentia iam nulla est.

Admittendum secundò ex probatis Cap. VII. multiplicationem plurium illustrantium, vel plurium partium eiusdem illustrantis maioris, licèt singula reputentur in vigore illustrandi debilia, posse ad illustrandum idem corpus, debitè propositum intra sphæram actiuitatis illorum, non solùm æquiualere, sed præualere intensiori, & intensiori illustranti, sed in tanto minori extensione: & hoc idem proportionaliter euenire in reflectente, inter cuius partes aptas reflexioni versùs corpus, ad quod illa dirigatur, interponantur aliæ, & aliæ minùs reflexiuæ, siue simpliciter, siue ad illud; dummodo aggregatum ex dirigentibus reflexionem ad idem possit tot pluribus illustrantibus, vel partibus eiusdem magni illustrantis æquiualere; ac proindè cùm globus compactus ex Terra, & Aqua sit quadragies circiter maior lunari, etiam si multæ illius partes dicantur minùs aptæ reflexioni luminis Solis, vel simpliciter, vel dirigendæ ad Lunam; vt Aqua, de qua paulò post hoc ostendemus, supersunt tot aptæ reflexioni, ex sua asperitate quaquaversùm dirigendæ, vt aggregatura illarum excedat illud, quod in Luna similiter asperum sufficit ad notabilem à nobis reflexionem luminis Solis in Terram dirigendam.

Admittendum tertiò ex probatis de cauſa, & menſurâ reflexionis luminis Cap. XIII. & eo, quod experimur in Luna; corpus terminatum, & aſperum, proprio lumine deſtitutum, illuſtratum à Sole in diſtantia Terræ à Sole, habere ſphæram reflexionis ſimpliciter, quæ ad diſtantiam, in qua eſt Luna à Terra, extendatur: ſiquidem Luna oppoſita Soli eſt, ex probatis, corpus terminatum, & opacum, atque, ex certò probandis, aſperum in ſuis etiam partibus minoribus, ex quibus conſtant quæcumque ſunt in illa à nobis notabiles; denique poſitum in multò maiori diſtantia à Sole, cui opponitur diſtans toto ſuo cœlo ab illo, quàm ſit diſtantia Terræ à Sole, & nihilominus diffuſum ad ſe lumen Solis reflectit ad Terram, quæ non plus à Luna diſtat, quàm Luna ab ipſa; nec reflexio luminis eſt proprietas cœleſtis, ſed corporis terminati, quod, quò minùs admittit, eò plus reflectit.

Ex his admittendis probatur propoſitum; Terra ſic terminata, opaca, & aſpera, eſt reflexiua luminis, & quidem ad diſtantiam, in qua eſt Luna, & per plures ſui partes, quæ ſufficiant ad illuſtrationem in ea notabilem; ergo excluſâ ab aliis corporibus aptitudine illuſtrandi ſenſibiliter partem Lunæ, auerſam à Sole, & conuerſam ad Terram, & oſtensâ tali aptitudine in Terra reflectente lumen Solis ad illam, albor ſeu pallor, in tali parte Lunæ nobis apparens, tribuendus eſt reflexioni luminis Solis ex Terra.

Confirmabitur hoc totum ex euidenti ſolutione paralogiſmorum, qui tanquam demonſtrationes Opticæ, in oppoſitum allati ſunt.

Denique, aptitudo in Terra correſpondens decrementis, & incrementis dicti alboris in Luna recedente à Sole versùs primam quadraturam, & accedente ad Solem à ſecunda, facilè cognoſcitur, quia dum ille decreſcit in Luna à Sole ad primam quadraturam accedente, in mutatione talis ſitûs ſemper à minori, & minori parte hemiſphærij Terræ à Sole illuſtrati poteſt ad illam dirigi reflexio; dum

verò

verò crescit in illa ad Solem à secunda quadratura accedente, in mutatione talis sitûs semper à minori, & maiori parte hemisphærij Terræ à Sole illustrati potest ad illam dirigi reflexio.

Si eges in hoc iuuare imaginationem, designa tibi circulum Terram referentem, & ad dexteram alio circulo referente Solem descripto, iunge vtriusque centrum lineâ, ad quam assumptis per circinum hinc indè quadrantibus, habebis hemisphærium Solis illustrans, & Terræ ab illo illustratum. Tum minorem circulum Lunam referentem in vario, & vario situ ad circulum Terræ in modica distantia in gyrum dispositum appinge; & agnosces ad partes in sinistram dicti minoris circuli semper à paucioribus partibus hemisphærij Terræ ad Solem conuersi posse lineas rectas non secantes duci, quò ille assumitur propiùs ad meridianum, designatum per medium circulum terram referentem, & in maiori recessu à circulo pro Sole designato. Ex hac inspectione, intento benè concepto, in recessu Lunæ à Sole versùs situm, quem obtinet in prima quadratura, dùm apparet nobis dichotoma; eleua chartam sic signatam, & inuerte, vt quæ tibi ad dextram, referentem positionem versùs Occidentem, fiant tibi ad sinistram referentem positionem ad Orientem, & eam expositam lumini inspice, & agnosces ad circulum paruum, Lunam referentem, quo in situ magis recedente à media diametro, designata in circulo Terræ, tanquam termino medietatis illustratæ à Sole, assumitur, & ita in situ propiore ad circulum pro Sole descriptum, eò plures lineas similiter duci posse ad illum à medietate circuli, hemisphærium Terræ à Sole illustratæ referente; ex quo iuuaberis ad concipiendum, quomodo in Luna à secunda quadratura ad Solem accedente, crescere possit reflexio luminis à pluribus Terræ partibus in eius partem à Sole auersam, directi.

Quòd verò albor in proportionato situ Lunæ ad Solem,

appareat viuidior nobis eam spectantibus ad Orientem, in accessu ad illum à secunda quadratura, quàm appareat spectantibus Occidentem versùs eam in recessu à Sole ad primam quadraturam; correspondet pariter dispositioni Terræ, in qua Orientem versùs, respectu nostrarum regionum, magna pars continentis in Asia extenditur, at verò Occidentem versùs, latè funditur Aqua in Oceano, quæ multum luminis à Sole recepti admittendo intra se, per refractionem, & varias intra se reflexiones velut absumit; multum ex suis partibus specularibus, vel secundùm magnas æquabilitates extensas, vel secundùm crispationes, veluti in ratione speculi interruptas, reflectit ad determinatas positiones, diuertens ab aliis, vt agnoscitur passim à spectantibus mare à Sole illustratum: illis enim in certa directione splendor viuidior oculos ferit, dum passim partes latè circumfusæ videntur nigricare: immò si totus Oceanus, velut magnum speculum æquabiliter fusum, occuparet totum hemisphærium Occidentis, & secundùm angulos angulis incidentiæ æquales fieret reflexio luminis ad Lunam, valdè à modica ipsius parte lumen in Lunam dirigeretur, vt facili designatione assequêris, istis corporibus per circulos in proportionato situ designatis, si in superficiem maris occupantis speculariter hemisphærium ad Solem conuersum deducas radios, & attendas æqualitatem angulorum incidentiæ, & reflexionis. Aliquid de hoc distinctiùs infrà, vbi specularem superficiem à Luna, ad Terram Solis lumen reflectente, excludemus.

Confirmationem autem causæ hîc assignatæ varij incrementi & decrementi alboris notati à nobis in Luna ad Orientem, & Occidentem nostrum spectata, expecto ex Brasilia, & Noua Gallia, in quibus cùm ad Occidentem Terra continens latè extendatur, ad Orientem latè fundatur Oceanus, deberet oppositum apparere spectantibus Lunam ante primam, & post secundam quadraturam.

Reflexionem

Reflexionem luminis Solis à Terra ad Lunam legibus Opticis non aduersari.

NE & ego arguar, quòd multa cum negligentia in Catoptricis Thesibus, & Theorematibus verser, ab eo, qui assertionem propositam, & solidè probatam, vt cœlestibus iniuriam, in Physica, & Optica conuincere se profitetur falsitatis, ostensiones Opticas ab eo allatas hîc expendam, vbi monuero, me non solùm agnoscere Terram in medio Mundi consistentem, licèt ad Lunam lumen Solis reflectentem, cuius temperiei, & fœcunditati in gratiam hominis seruiant quæcumque lucentia, vel illustria voluuntur in cœlo: sed etiam conatum esse id probare in Philosophia Magnetica, quam sub nomine dissertationis de primo magnetico, suis ritè digestam partibus per propria, & vniuersalia in suo genere principia traditam, & ad prima reuocatam, apposui Nouæ de Machinis Philosophiæ.

Prima Ostensio Optica. Corpus reflectens lumen Solis hinc ad Lunam esset validissimum speculum, vt patet ex magna distantia Terræ à Luna: at Terra nullo modo est validissimum speculum, cùm sit corpus asperum sine multa duritie, & sine politura in suis partibus prominentibus; quæ sunt conditiones prorsùs oppositæ iis, quas Optici communi consensu requirunt in corpore speculari, ex quo fit reflexio notabilis: ergo Terra non est corpus reflectens lumen Solis ad Lunam.

Secunda [operosior, inquit, & me iudice prorsùs efficax] in qua, licèt pariter supponat ad talem reflexionem Terram debere esse speculum: videtur tamen reiicere quamcumque reflexionem luminis Solis à Terra ad magnam distantiam: quia ex tali reflexione ad altitudinem 52. milliariorum Italicorum, sequeretur lumen crepusculorum perseuerare ad quartam vsque noctis horam, quod

nemo dixit, & obseruatio arguit esse manifestè falsum. Sequelam probat, quia pro eleuatione poli gr. 43. min. 40 Sol in Æquinoctio, per 60. gr. in Æquatore quatuor horis assignatos, infra horizontem constitutus, si dirigeret radios ad punctum Terræ positum in horizonte (quem ibi constituit per eiusdem centrum transeuntem) reflexio tali hora inde per angulum æqualem facta, pro tali distantia 52. milliariorum ita extenderetur intra aërem vaporosum, vt arcus aëris vaporosi illustrati supra horizontem extaret; ex quo proindè haberetur lumen crepusculorum pro tali hora.

Tertia post aliquot paginas habetur, qua (admissâ, inquit, aduersariorum hypothesi, quòd Terra vim speculi ad reflectendum obtineat) probat Theoremate I. per æqualitatem angulorum reflexionis à Terra, cum angulis incidentiæ radiorum à Sole, non posse ad Lunam cornicularem circa Nouilunium peruenire radium reflexum ab vlla parte Terræ, quæ contineatur primo quadrante hemisphærij illustrati à Sole.

Quarta, Theoremate II. & III. per eandem æqualitatem angulorum reflexionis, & incidentiæ probat, neque à reliquo quadrante hemisphærij Terræ à Sole illustrati, posse radios ad Lunam pro tali situ dirigi; nisi per arcum complectentem min. 48. sec. 21. concluditque [patet sanè ex his, quàm negligenter sint catoptricâ scientiâ vsi: supponunt enim in Nouilunio dimidiam Terram & maiorem dimidiâ Lunæ obuerti; adeò vt radiis reflexis Solis possit eam illuminare:] cùm tamen ex solis minutis 24. sec. 13. possit ea reflexio fieri.

Non descripsi omnes eius designationes catoptricas, & probationes digestas calculis, & ex Trigonometria firmatas: quia, vt modò agnosces, extra rem prorsùs adducuntur à paralogizante ex falsis suppositis: sola designatio pro 2. ostensione in Fig. XII. apposita.

Ostensio igitur 1. 3. 4. ex mero falso opposito procedunt;

dunt, quòd reflexio radiorum Solis à Terra ad Lunam, debeat fieri tanquam à ſpeculo, ſecundum leges angulorum incidentiæ, & reflexionis æqualium in partibus à nobis diſtinguibilibus in Terra, quam tamen conſtat eſſe corpus aſperum, & in omnibus huiuſmodi ſuis partibus retinere aſperitatem; vt proindè, dum à Sole illuſtratùr, ex quacumque poſitione conuertamus oculum ad illas, appareat in illis illuſtratio à Sole, quod eſſet impoſſibile, ſi ſecundùm determinatum angulum reflexio fieret ab illis ſic integrè ſumptis; ſicut quia ita fit à ſpeculo, non niſi ad vnam, & non ad alias poſitiones dirigitur illuſtratio ab illo.

Cùm ergo quælibet pars à nobis in Terra internoſcibilis ſic à Sole illuſtretur, vt pro quacumque poſitione ſpectetur, appareat illuſtratio in illa, euidens ſignum eſt, ab illa ad quamcumque poſitionem reflexionem dirigi, ad quam ab illa non eſt impedimentum directè interpoſitum, quocumque tandem ſub angulo aſſumatur lumen integrum ad illam à Sole diffundi. Quare cùm ab hemiſphærij in Terra, à Sole illuſtrati, partibus ad Lunam in Nouilunio ſine extendibiles in directum radij, ſequitur euidenter ad nullum determinatum quadrantem illius, & in quadrantibus ad nullum certum ſitum reſtringi reflexionem luminis Solis ad illam.

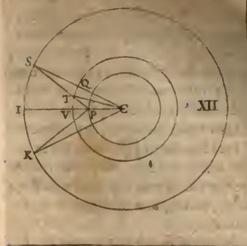
Secunda oſtenſio confundit horizontem aſtronomicum cum phyſico, ac ſi liceret eos ita ſumere in ordine ad vapores exhibentes lumen crepuſculorum, ſicut ſumuntur in ordine ad corpora cœleſtia lucida vel illuſtrata, quæ voluuntur in tanta diſtantia à terra, vt terræ ſemidiameter quâ diſtat horizon phyſicus ductus ſupra ſuperficiem, vbi ſpectator adeſt, ab horizonte aſtronomico per centrum terræ ducto, non cenſeatur in dimetiendis eorum circuitionibus facere differẽtiam notabilem, cùm tamen è contra vaporum exhibentium lumen crepuſculorum diſtantia 52. milliariorum Italicorum, vt ſupponitur à Terra reſpectu ſemidiametri Terræ quæ dicitur continere milliaria Italica

3035. sit tam modica, vt proportionaliter censeri possit non importare notabilem differentiam ab ambitu Terræ & eius semidiametro, ac proindè distantia horizontis physici ab Astronomico per gradus 90. circuli terreni per astronomicum transeuntis, tanta est, vt aduersarius operosiore, vt ait, ratiocinatione ostendens arcum in atmosphæra designatum, ad cuius extremum radius à terra reflexus ab ipso deducitur, eleuari supra horizontem astronomicum ad summũ per gr. 20. (sic enim debet legi correctis numeris malè impressis & sectionibus ad gradum integrum in fauorem eius perductis, si vere Angulus CTP, ab eo inuentus est gr. 19. min. 24. sec. 27.) ostendat per 70. ferè gradus infra horizontem physicum iacere; vnde si atmosphæra volueretur in gyrum circa terram, deberent plusquàm quatuor horæ expectari, vt illi vapores, dato quod retinerent in se illustrationem, dum sursum voluerentur, possent lumen crepusculorum exhibere quartà horâ noctis.

Sed præstat in gratiam lectoris magis exercitati, calculum malè in impressis notatum renouare, & figuram ostensioni secundæ ab ipso adscriptam recognoscere.

Datis angulo ICK, seu PCK, gr. 38. min. 47. $\frac{1}{4}$. latere CK, semid. Terræ 1152. latere verò C P, semid. 1. Anguli ad basim K P, simul sumpti sunt gr. 141. min. 12. sec. 45. horum semissis gr. 70. m. 36. s. 22. &c. quare vt aggregatũ laterũ semid. 1153. ad eorum differentiam 1151. ita semisummæ angulorũ ad basim gr. 70. min. 36. s. 22. tangens 284062. ad tangentem semidifferentiæ eorũdẽ angulorũ ad basin, hoc est ad 283815. $\frac{7}{10}$. tangentem grad. 70. m. 35. s. 26. semidifferentiæ addendæ semisummæ gr. 70. m. 36. s. 22. ita vt totus angulus CPK, sit gr. 141. m. 11. s. 48. & Angulus PKC, sit gr. 0. m. 0. sec. 56. cum vero supponatur angulus S C I, æqualis angulo ICK, latera vero vnius trianguli sint æqualia lateribus alterius, & reliqui anguli erunt æquales, Igitur in triangulo SPC, angulus SPC, est gr. 141. min. 11. sec. 48. angulus PSC, gr. 0. min. 0. sec. 56. Iam ducatur recta CT, in triangulo

CPT,



C P T, datur angulus T P C gr. 141. m. 11 sec. 48. latus P C, mill. 3035. & latus C T. mill. 3087. Igitur vt latus T C, mill. 3087. ad latus P C, mill. 3035. ita sinus anguli T P C, 62665. ad sinũ 61609. gr. 38. m. 1. s. 51. Ergo angulus reliquus P C T, gr. 0. 46. min. 20. s.

At quia ab ipso ponitur T P, mill. 52. P C, mill. 3035. sicut horum summa 3087. ad eorum differentiam 2983. ita semisummæ angulorum ad basim qui simul sũt gr. 38. m. 48. s. 12. hoc est gr. 19. m. 24. s. 6., tãgens 35219 ad tangentẽ 34625. gr. 19. m. 5. s. 56. semidifferentiæ, quæ ablata est ex semisũma gr. 19. m. 24. s. 6. relinquit angulũ T C, gr. 0. 18. m. 10. ac proindè C T P, est gr. 38. m. 30. s. 2. quæ in impressis apud illum legitur gr. 19. m. 24. s. 27. sicut etiam arcus T V, aliquanto minor quam sit in vero calculo.

COROLLARIVM III.

Lunam in suis partibus, vel situs vel illustrationis diuersitate à nobis internoscibilibus non esse specularem.

Lumen tamen Solis ad nos reflectere & in hoc cum Inferioribus conuenire.

PRima pars euidenter probatur, quia ex tam dissitis, & positione inter se diuersis Terræ plagis spectatores

passim aduertunt, & designant easdem partes in Luna à Sole recedente, radio illius ad eas pertingente, illustratas; & quidem in illustratione ab illis spectabili perseuerantes, facta mutatione sitûs ad Solem, & spectatores, dummodo ad illas Solis radius dirigi possit; ergo certum est in dictis partibus à nobis internoscibilibus, ad exhibendam, modo dicto, spectatoribus illustrationem à Sole, non seruari in reflexione, tam variè dispersa, æqualitatem angulorum, cum angulis incidentiæ: Quamuis, iuxta dicta Cap. XII. Sect. III. de omni aspero, seruetur respectu minorum, & minorum particularum, quibus constant partes ex tam varia positione, & situ tam multiplici internoscibiles in tali aspero.

Reiiciemus Corollario sequenti superficiem æquabilem in tota facie lunari illustrata à Sole.

Secunda pars probatur ex dictis loco citato, vbi probauimus non dari, præter lumen, speciem luminis ab asperis illustratis, vel à lucentibus diffusam. Neque negandum esse lumen reflecti ab asperis, quia non repræsentet dispositionem primi illustrantis, cùm id aliundè proueniat, vt ibi probauimus; aut negandum à lucidis ad tantam distantiam, pro qua videri possunt, diffundi; quia medium, in quo aperitur oculus spectantis, censeatur tenebrosum cùm ex vna parte, sphæra diffusionis luminis, tanquam repræsentatiui lucidi, sit omnium amplissima, ex alia lumine modico, & disperso existente in aëre, aër censeri potest tenebrosus comparatiuè, dùm interim intra oculum, alio aliundè diffuso lumine non illustratum, illud modicum luminis ex refractione stipatum possit facere impressionem, quæ sufficienter determinet ad apprehensionem lucidi tanta distantia propositi.

Tertia pars probatur, quia ex vna parte in Luna cum lumine Solis reflexo potest aliquam sui tenuis coloris speciem propagare, vt Cap. III. diximus de omnibus coloratis, & ex professo infrà dicemus de iis, quæ censentur alba

ba inter opaca : Ex alia parte dantur in inferioribus corpora illustrata à Sole, quæ ex valida reflexione luminis ex se, possunt aliud non minùs illustrare, & ex interposito alio opaco non minùs proiicere vmbram interdiu, quàm faciat Luna noctu ; quæ tamen interdiu visa, instar pallidæ nubeculæ, nullo artificio illustrationem alterius opaci sensibilem, multò minùs vmbram ex alio vllo modo notabilem potest exhibere. Sit è regione fenestræ, non expositæ Soli, aliquid ex pariete illustratum à Sole æstiuo, per aërem serenum radios ad illum dirigente ; & ex illustratione cubiculi ex eo prouenienti, & facili lectione intra illud ex tali illustratione, & vmbra ex interposito proiecta comparatis cum similibus, quæ noctu exhibet Luna per eandem fenestram admissa, statim agnosces propositam veritatem certo experimento stabilitam.

Neque dicas esse priuilegium Lunæ, velut corporis cœlestis, vt ipsa à Sole illustrata, ex se lumen diffundat, quod proiiciat vmbram primam, illud autem quod inferiora illustrata, ex se effundunt non esse lumen ; neque vmbram, quam proiiciunt ex opaco interposito, esse vmbram primam, sed secundam. Nam ista eadem facilitate reiiciuntur, qua asseruntur, & ex suprà probatis arguuntur falsitatis.

COROLLARIVM IV.

De eleuatione notabili aliquarum Lunæ partium supra alias.

Datur inæqualitas notabilis secundùm eleuationem à centro Lunæ inter partes eius; & licèt maiorem referentes illustrationem magis eleuentur supra proximas, pallore suffusas in maculis: non potest tamen talis eleuationis certa mensura assignari; multò minùs aliquarum supra peripheriam, corpori lunari assignatam, eleuatio determinari.

PRima pars probatur, quia Lunâ recedente à Sole non procedit æqualiter illustratio: sed respectu eiusdem, vt ita dicam, horizontis lunaris aliquæ partes latent, radio Solis nondum pertingente ad illas, dum aliæ multò antè apparent illustratæ: pariter vltra communem horizontem, intra circumpositas latentes multę apparent in apicibus suis illustratæ: rursus intra margines, velut illustrationem in gyrum exhibentes, diu perseuerant vmbræ, quæ sensim descendente intra margines illustratione tolluntur; & quidem priùs in parte remotiore à Sole, quàm in minùs remota; & sic in Luna decrescente opposito situ ei, qui seruatus est in crescente; immò in medio huiusmodi partium inumbratarum intra margines apparet communiter vertex illustratus, cuius illustratio perseuerat etiam, dum ad circumiectas inumbratas peruenit illustratio.

Cùm igitur partes omnes sint capaces terminare radios Solis, & exhibere se illustratas ab illo, vt euidenter agnoscitur, quia vel priùs, vel posteà ex inumbratis spectantur illustratæ; dum inumbrantur, aliis in eadem proportione

ad

ad Solem conuersis exhibentibus illustrationem, & dicta non fortuitò, sed constanter eueniant in simili conuersione hemisphærij lunaris ad Solem; necesse est aliquas esse in dispositione terminandi radij solaris, dum aliæ eâ destituuntur, & hanc non esse ex impedimento aliquibus fortuitò præ alijs occurrente; ergo ex constanti positione, quam habent aliæ præ aliis, vt radius Solis ad eas perueniat, dum alias non attingit; quæ est eleuatio aliarum præ aliis in eodem horizonte hemisphærij lunaris.

Secunda pars euidenter probatur ex dictis pro prima, quia partes illustriores in apparentia respectu earum, quæ pallescunt in maculis, cum quibus in eodem horizonte lunari disponuntur, citiùs illustrantur, & apparent illustres, dum adhuc illæ inumbrantur. Inspice in Luna crescente, vel decrescente, margines aliquos notabiles maiorum macularum, & proximè ad illos validè illustratos aspicies vmbram tetriorem, dum longiùs ab illis partes eiusdem maioris maculæ videntur subillustres, quod euidenter ostendit marginem obuersum Soli, & illustratum impedire radios, ne pertingant ad partem maculæ iacentem sibi proximam, non sic ad remotiorem: maximè notabilis in hoc est inspectio maculæ magnæ ad rotunditatem vergentis, quæ inter maiores sicut prima apparet in crescente illustratione faciei lunaris, ita prima disparet in decrescente, in qua videtur velut aliquid à reliqua Luna separatum, dum eius parte occultatâ, aliam partem sublustrem ab illustri limbo vmbra atra secernit.

Tertia pars probatur, quia esto à centro disci lunaris ad extremam circumferentiam determinaretur eius semidiameter, nihilominùs cùm ex vna parte ea extensio per summitates partium illustriorum incedat, occultatis ex situ cauitatibus intermediis, vt agnoscitur in accessu, & recessu talium ab huiusmodi extremitate, in libratione Lunæ; ex alia parte cauitatum profunditas lateat, per quas radius Solis potest vltra horizontem, per alias partes extensum,

Penetrare; non poteſt inferri ex eo, quòd talis pars extra communem horizontem tunc illuſtratarum pro tanta diſtantia, vel mora temporis, ante alias in eadem ſecum directione diſpoſitas illuſtretur, eam vel tantum ſupra proximas, vel ſimpliciter ſupra reliquas eleuari; quare poſſumus omittere conſultiùs deſignationes pro menſuranda altitudine montium Lunæ.

Inæqualitas autem in eleuatione à centro lunari, non ſolùm in media facie, ſed etiam ad eius velut peripheriam extenditur, vt euincunt tales inæqualitates ad extremitatem tranſlatæ, per librationem corporis lunaris, & quæ dicemus Corollario VI. in probatione ſecunda partis ſecundæ. Ex inclinatione autem factâ ad marginem cauitates occultari, & editiora ſibi mutuò occurrere poſſunt, vt tractum velut continenter extenſum ſpectanti exhibeant.

COROLLARIVM V.

Irrationabilis eſt apparentis globi Lunæ cum globo ex Terra & Aqua integrato, comparatio, ſiue partes illuſtriores tribuantur humido, Macularum verò, corpori conſiſtenti, ſiue è contra.

PRimò quidem, quòd partes illuſtriores non poſſint eſſe corporis liquidi, probatur euidenter, tum quia, ex antè conſtitutis per apparentias, dictæ partes illuſtriores paſſim probantur conſiſtere in maiori eleuatione à centro Lunæ præ obſcurioribus ſibi proximis, & intra eas contentis; tum quia, quæ ſemel clariùs illuſtrantur, dum continentur hemiſphærio ad Solem conuerſo, retinent eandem maiorem illuſtrationem apparentem reſpectu noſtri

per

per multos dies, & hoc constanter in omni lunatione, variato quantumlibet situ illarum ad nos, & Solem: hæc autem conuenire non possunt corpori fluido intra solidiorem ad commune velut centrum compacto, & in sua superficie aliquomodo speculari à Sole illustrato, vt clarè ostendit ipsa, quæ intenditur, cum globo ex Terra, & Aqua comparatio, iuxta suprà dicta de illis, Solis lumine illustratis.

Secundò, quòd partibus magis illustratis, Terram referentibus, pallidiores in maculis nōn sint ex corpore liquido Aquam referente, probatur; tum quia quæ permanent in hemisphærio apparenti, eundem pallorem à radiis Solis ad eas pertingentibus acquisitum retineret, in eadem dispositione respectu nostri per multos dies, quibus multùm variatur earum situs respectu Solis, & nostri; nec vllos tractus maiorum illustrationum aliquando exhibent, aliquando occultant spectatori, proportionaliter, vt euenit Sole aquas maris illustrante; similiter transitum successiuum radiis Solis ad fundum vsque in magnis maculis intra margines illustriores contentis præbent, vt diximus in apparentiis, quod non euenit in liquido profundo instar aquæ, vt in aquis experimur etiam in multa vicinitate illustratis, quando notabilem habent profunditatem; tum quia constantem inæqualitatem illustrationis exhibent in horizonte lunari, & quidem, iuxta dicta in Appar. n. 111. secundùm magnam extensionem illustratam, intra reliquas partes nondum Solis radiis perfusas; immò aliquæ, Soli proximiores, alias sequentes in eadem maiori macula inumbrabant; huiusmodi autem conuenire non possunt corpori inconsistenti, & liquido aquam referenti, quæ tamen certum est conuenire aliquibus Lunæ partibus, ab omnibus inter maculas computatis.

Stabilietur magis doctrina huius Corollarij ex probatione sequentis.

COROL.

COROLLARIVM VI.

Non eleuantur vi luminis Solis vapores è Luna, sicut eleuantur ex globo ex Terra, & Aqua integrato.

Neque datur circa Lunam sphæra vaporosa vlla, qualis circa dictum globum deprehenditur.

PRima pars probatur, quia ex vna parte in iisdem Lunæ ad Solem aspectibus constanter seruantur in partibus illius, eædem progressiones, & consistentiæ illustrationum; & aëre nostro sereno, seruantur eædem comparabilitates claritatis, & situationis illustrationum inter illas, pro determinato situ respectu Solis illustrantis, inspectas. Ex alia parte maximè notabilem mutationem apparentiarum faciunt spectanti Terræ plagas è longinquo, nebulæ, & nubes, vt facilè animaduerti potest, & in variis itineribus mihi constitit ex editissimis Montibus subiectas valles, & planities prospectanti.

Secunda pars probatur, primò, quia non esset ratio cur dicti vapores semel admissi non cogerentur proportionaliter vt circa Terram, ex quo sequeretur mutatio apparentiarum in probatione partis præcedentis improbata.

Secundò, quia circa Nouilunia, præsertim aliquot diebus à secunda quadratura, spectantur singulis lunationibus, si aër noster serenus faueat, apices lucidi ad acumina cornicularis illustrationis, tenuissimo margine cum reliquo cornu continuati; immò Telioscopio longiori, vitris diligenter politis instructo, discernitur aliqua in longum tenui ductu extensa cauitas, ad extrà vergens, in extrema periphæria propè apices illustres constituta, & hæc omnia cernuntur sub terminatione benè præcisa, & quieta; dummodo Luna sit in aliqua elongatione ab horizonte nostro,

in

in cuius vicinia tam Lunæ, quàm Solis margines, ex vaporum nostrorum fluctuatione, notabiliter trepidare aduertimus; & Teliofcopium fit in sua extensione exactè pro tali obiecto constitutum, & vitrum superius, quantum satis est ad præcisionem dicti obiecti assequendam, ad minorem aperturam redactum: quæ omnia distinctè aduertenda censui, quia ex neglectu eorum magnis alioqui Viris decipi insigniter contigit in determinandis apparentiis.

Constat autem, quòd si aliquod vestigium dictæ sphæræ vaporosæ deprehendi posset, dictarũ partiũ offuscationem exhiberet: quia ibi in sua maximè notabili crassitie inter dictas partes, & oculum spectatoris interponeretur.

Tertiò, quia nihil est, quod suadeat illam in Luna dari: si enim in aliqua eclipsi velut centrali Solis, visus est lucidus Solis limbus ambire Lunam, inter Solem, & oculum interpositam, id non tribuendum refractioni luminis Solis in Atmosphæra lunari; cum rationabiliùs tribui possit maioritati Solis supra mensuram, quam illi assignarunt priores Astronomi, cuius maioritatis non leuia sunt argumenta: interim ex suprà probatis aduerte, quod vbi oculus adhibetur ad comparanda secundùm magnitudinem obiecta valdè in splendore dissimilia, is valdè infidus est iudex, ob mutationem, quam in se patitur, màgis minuendo in proportione imaginem, & consequenter illustrationis repræsentationem in lucidioribus.

Quòd si in aliis eclipsibus extante cornu Solis lucido, & in sua extremitate trepidante, lunaris limbus, illi apparenter appositus, visus est alicubi notabiliter fluctuare. Is aduertere potuit, quod tunc ob insignem mutationem ad constipationem, quæ fit in parte nostræ Atmosphæræ, eclipsi subiecta, ex tam notabili defectu illustrationis à Sole, potest non solùm extremitas Solis apparenter tremere, & velut lacerari, similiter ac ob mutationem ad raritatem ei euenit exorienti: sed etiam extremitas Lunæ Soli subiectas, immò in illam ipse tremor extremitatis cauæ cornu solaris,

illi apparenter contiguæ, ad fluctuationis apparentiam exhibendam redundare.

COROLLARIVM VII.

Varietas, quæ in illuſtratis Lunæ partibus apparet, poteſt ſine diuerſa coloratione, quæ illis conueniat ex propria natura; immò debet, explicari ſine illa.

I. PArs probatur, tum quia varietas maioris, vel minoris obliquitatis ſitû, ad illuſtrantem, in terminatis illi expoſitis varietatem illuſtrationis exhibet, iuxta ſuprà probata, cùm de differentia coloris in hyeme, & æſtate; & apud nos paries eadem coloratione affectus ex ſola maiori, vel minori illuſtratione, in aliquibus partibus videtur candicare, in aliis pallere, in aliis nigricare; tum quia maior, vel minor ſcabrities maiores, vel minores particulas inumbratas miſcere poteſt illuſtratis, & ſic illuſtrationis in partibus notabilibus diuerſitatem exhibere.

Secunda pars probatur, tum quia facies Lunæ in oppoſitione ad Solem inſpecta Telioſcopio inſignis longitudinis, & eximiæ in vitris polituræ, quali à multis iam annis vſus ſum, apparet inſtar magnæ plagæ Terræ, niue conſperſæ, quam variè in ſuis partibus ſituatam Sol illuſtret; facta autem aliqua mutatione ſitûs ad illuſtrantem, remittitur in eis albor, quæ licèt perſeuerent in tali conuerſione ad illum, quæ ſufficit vt illuſtratio aliquomodo ad eas pertingat; ſuprà tamen probatæ ſunt depreſſiores præ aliis ſibi conterminis, & præ illis minùs ſplendentes, quod diſpoſitioni talis aſperitatis tribuendum, ad cuius plures particulas in oppoſitione directa perueniret illuſtratio, quam in obliquitate ſitûs, pro qua variè miſcendo inumbratas illuſtratis, exhibent huiuſmodi mutationem apparentiæ; tum quia facta per aliquam librationem in corpore Iouis

mutatione

mutatione ſitûs, zona, quæ notabiliter præ partibus ſibi proximis videbatur antè nigricare, aſſimilata illis in apparenti albore quaſi diſparuit.

COROLLARIVM VIII.

Varietas illuſtrationis, & colorationis apparens in facie Lunæ eclipſata, ſicut benè conſiſtit ſine aliqua luce propria illius, ita ſine varia coloratione, quæ à principiis intrinſecis ei conueniat.

PRobatur ſententia Corollarij, quia cùm ex vna parte Luna, quaſi plena facie à Sole illuſtrata, ſucceſſiuè intret vmbram, dum ex interpoſitione Terræ impeditur tranſitus radiorum ſolarium ad illam poſitionem, neceſſariò priùs prohibetur illuſtratio ab aliquibus partibus ſolaribus ad faciem eius illuſtratam, quàm prohibeatur ab aliis; ſequitur ergo maior debilitatio illuſtrationis in partibus illius, dum à minoribus, & minoribus partibus Solis pertingit illuſtratio ad illas, antequam tota, vel certa portio illius, pro menſura eclipſis, pleniùs inumbretur.

Ex alia parte, cùm radij Solis Atmoſphæram ingredientes, & per illam vlteriùs diffuſi, tam in ingreſſu in illam, quàm in egreſſu ab illa refringantur, & per refractionem conuergant, iuxta ſuprà probata de legibus refractionis; & quidem plus, vel minùs ratione incidentiæ magis vel minùs obliquæ: euidenter conſtat eos cōprehendere de ſpatio, ad quod extenderetur vmbra, ſi ipſi ſine refractione extenderentur in directùm; nec omnes intra ſpatium, alioqui vmbræ deſtinandum, coincidere in eadem diſtantia: ſed poſt coincidentiam magis conuergentium, vbi illi diſperguntur, alios minùs ante conuergentes concurrere, delatis per huiuſmodi radios ſpeciebus opaci atmoſphæræ, mixtis lumini

Solis, vt pluribus infrà ostendemus. Quare, iuxta talem mixturam, variè in Lunam incurrentes, & ab ea reflexi, non est mirum, quod dum percurrit conum vmbræ, eam exhibeant vt variè coloratam.

COROLLARIVM IX.

Tractus illustres, quibus aliquæ partes in Luna videntur coronari, non sunt ex illis velut specularibus reflexiones, Neque per diaphanum diuersæ rationis refractiones: sed sunt partes in corpore lunari tali ductu assurgentes, & à Sole illustratæ.

PRima pars probatur, quia in eodem situ, & directione ad alias partes Lunæ per multos dies perseuerant, variato quantumuis notabiliter situ, & directione Solis ad eas partes, à quibus videntur diffundi: radiationes autem per reflexionem, & refractionem apparentes habent determinationem, necessariò pendentem à determinatione sitûs illustrantis, & illustrati; atque ita eo notabiliter variato, necessariò notabiliter variantur.

Quòd non pendeant ab alicuius medij crassioris, vel aliter varij casuali intercursu, ostendit constans, & cum certa determinatione reditus, & perseuerantia apparentiæ illorum singulis mensibus, pro certo situ talis hemisphærij lunaris ad Solem.

Quòd non sint ex mera apparentia oculis illudente cognoscitur ex eo, quod Telioscopium, quale suprà sæpiùs indicauimus, quod, intecto maxima ex parte vitro ad obiecta conuerso, detergit radios, quibus apparenter coronantur alij Planetæ, adhibitus ad hanc illustrationem, eam distinctiùs repræsentat, & diducit, sicut reliquas Lu-

nę

næ partes illustratas à Sole. Verum est quod Telioscopium quò potentius est, & in proportionata extensione ad tale obiectum exactè determinatum, eò magis apparentiam radiationis ab illis tractibus illustribus amouet, dum illorum dispositiones peculiares, & aliquas inflexiones, vel etiam interruptiones repræsentat, quæ non repræsentantur ab aliis.

Hac occasione placet adducere experimentum pilæ crystallinæ, aut vitreæ aquâ repletæ, quæ si in fenestra Soli exponatur, oculo in certo situ excipienti reflexionem luminis ab illius parte Soli obuersa, & simul intuenti splendorem in parte eius auersa, ex refractione radiorum diffusorum per illam, collectum, apparent ab illis partibus illustratis velut prodeuntes in aërem radij insigni, & illustri capillamento: verùm si interponatur aliquod opacum inter oculum, & partes illas, quæ videbantur illustriores in dicta pila, statim disparet quidquid radiorum apparebat dispergi per aërem ab illis, estò inter talem aërem, per quem spargi videbantur, & oculum nihil interpositum sit. Quòd si ablato opaco inter oculum, & dictas partes, illæ respectu oculi detegantur; sed similis opaci appositione obtegatur oculo aër, dictas partes circumstans; statim redit apparentia radiorum ab illis velut prodeuntium: sed illi videntur spargi supra impedimentum interpositum, sicut antè videbantur diffundi per aërem dictis pilæ partibus circumpositum: hoc autem conuincit id, quod repræsentatur non esse radios verè à dictis partibus pilæ, sic à Sole illustratis, in aërem circumpositum diffusos; sed meram apparentiam ex aliqua reflexione luminis, à dictis partibus diffusi, factâ intra oculum, ab vuea, sicut diximus de radiis apparenter coronantibus alia illustria Cap. 17. Sect. 5. Opposita autem prorsùs eueniunt in nostra apparentia: nam dum videntur dictæ partes Lunæ, à quibus illi ductus illustres videntur deduci, interposito inter oculum, & situm apparentiæ illorum impedimento, & in to-

tum, & per partes, vt libet, illi possunt occultari; rursùs interposito inter illas Lunæ partes illustriores, & oculum impedimento, ipsi perseuerant. Et hæc sufficiant ad probationem Corollarij; non enim supersunt, nisi partes Lunæ sic dispositæ, quæ à Sole illustratæ, pro tali situ huiusmodi apparentiam cum dictis circumstantiis exhibere possint; atque ita esse dispositas & apparentiæ cooptatas validi Teliofcopij, cum proportionata pro tali obiecto extensione in Lunam, multùm supra horizontem eleuatam, directi, apertè ostendunt; simulque omnem cum fonte lucis assimilationem remouent ab ea parte Lunæ, quæ, inter partes illius velut rotundas illustriores, videtur longioribus huiusmodi tractibus illustribus circumpositis coronari, dum etiam apertè illi obscuriorem plagam, & quidem latiorem, proximè circumpositam exhibent.

Capitis XVII. Sect. X.

De Apparentia partium in Cælo albescentium.

Albores, in certis cæli partibus spectanti oculo libero constantes, Teliofcopium dissipauit in multitudinem stellarum, multò minorum præ reliquis communiter spectabilibus; experiri statim poteris Teliofcopio ad viam lacteam, vel aliquam ex stellis, quæ nebulosæ dicuntur, conuerso. Vt autem agnoscas, quare ex talium illustrium obiectorum, pro conuenienti distantia, inuicem disgregatione & traiectione repræsentatiuorum per Teliofcopium albor ille, velut illa in vnum obiectum continuum confundens, euanescat, recole quæ dixi Cap. 17. Sect. 5. dum explicarem vniuersè quomodo per Teliofcopium detrahatur radiatio obiectis illustribus, quę illis, libero oculo spectatis, apparenter circumponitur.

Hîc solùm quę contra huius experimenti, & explica-

tionis

tionis illius veritatem, in dictis partibus, in cęlo albentibus, allata sunt dissoluenda: primum sit sub nomine Demonstrationis argumentum, ex pręsupposito falso desumptum.

Per huiusmodi alborem Galaxię transparent stellę maiores, vt stella Aquilę fulgens, & aliquę illâ obscuriores inter pedes Centauri; ergo albor ille non est stellarum congeries: quia stellę non sunt diaphanę, neque per ipsas quicquam transpicitur.

Soluitur detectâ falsitate suppositi, cui innititur: falsum enim est, dictum alborem, & consequenter stellarum congeriem, in quam is à Telioscopio disgregatur, supponi dictę stellę fulgenti in Aquila, aut aliis, quę intra viam lacteam videntur excurrere; sicut igitur dictę stellę libero oculo spectatę intra alborem, versùs illas interruptum, videntur ingestę, ita dicendum intra interruptam versùs illas congeriem minorum stellarum illius interponi; nec ista interruptio in via lactea videatur tibi repugnans dispositioni cęlestium, cùm facilè constet spectanti, eam per multum sui velut vno ductu, consequenter verò velut tripartito extendi, alicubi latiorem, alibi arctiorem, nec eodem vbique tenore densitatis, & raritatis, seu maioris, & minoris claritatis disponi.

Secundum ex alio adductum, similiter ex falso supposito: nullum: Telioscopium in cęlo similes congeries minorum stellarum repręsentat, vbi nullus oculo libero albor apparet: ergo vbi albor apparet, necessariò aliquid aliud ibi adest, pręter minorum stellarum congeriem.

Soluitur pariter assignatâ falsitate suppositi: nullibi enim in cęlo, vbi oculo libero dictus albor non appareat, spectatur per Telioscopium congeries minorum stellarum, tam vicinarum inuicem, & illustrium, quorum vtrumque requiritur ad exhibendam libero oculo apparentiam velut alboris continui; estò per Telioscopium multò plures stellę, & communiter libero oculo visis minores, intra constel-

lationes,

lationes, & in ſpatiis intermediis ſpectentur.

Tertium eſt, quia cùm Telioſcopium minuat, non augeat nobis apparentes magnitudines ſtellarum, non poteſt, niſi deceptoriè alias, quæ oculo libero non ſunt ſpectabiles, ad viſibilem magnitudinem adducere.

Solutum hoc iam eſt antè, vbi prolatum eſt contra Iouis ſatellites per Telioſcopium detectos, qui libero oculo nullomodo ſpectabiles ſunt: ſicut ſoluta alia, quæ antè propoſuerat, & tandem velut coronidem diſputationi de Apparentibus in Cœlo per Telioſcopium additurus adiecit, vt Telioſcopij vſum in Cœleſtibus omnino deceptorium, & à conſtituendis illorum apparentiis remouendum oſtenderet.

Ratio Dictorum.

Conſulturus bono eorum qui de conſtitutione cœleſtium philoſophabuntur in poſterum, coactus ſum hoc capite inſtitutam ſcribendi formam, expoſitione, & comprobatione veritatis ferè contentam, immutare, non vt editorum ab eruditiſſimo viro, & de me optimè merito, cenſuram mihi arrogarem: ſed vt præcauerem ne tanti viri authoritas, ipſi ex multis iure conciliata, veritati noceret. quem enim Phyſicum eius doctrina nomine Demonſtrationum Aſtronomicarum, Opticarum, Catoptricarum prodiens, inſtructa deſignationibus, & ordinatis paſſim per Trigonometriam calculis, à vera conſtitutione cœleſtium agnoſcenda non abſterruiſſet, & ad iterandas ſecum veteres, licèt ſatis iam antiquatas, opiniones non impuliſſet? Paſſim Phyſicus reſpondiſſet; non eſſe ſui muneris apparentias conſtituere: ſed ex conſtitutis iam ſatis ab Aſtronomis philoſophari; quare à veteri cælorum duritie, & Cæleſtium conſtitutione nullo modo recedendum eſſe, propter nouas apparentias, licèt dicantur ope Telioſcopij à Viris acerrimo ingenio, ſingulari induſtriâ ſtabilitæ; quia nouiſſimè

nouissimè vir Physicæ, & Astronomiæ peritus in paucis, quique pluribus editis libris cum nouarum Apparentiarum primis, & præcipuis assertoribus congressus est, eas, vt meras deceptiones, falsitatis conuicit, non solùm ratiocinationibus Physicis, sed demonstrationibus Astronomicis, & Opticis, firmissimis Geometriæ fundamentis innixis.

Nouas igitur ope Telioscopij apparẽtias constituturus, vt quisque cordatus eas admitteret, & ex iis tutò philosopharetur, præter veritatis expositionem per experimenta ritè proposita, & rationes à natura petitas, debui solutionem eorum, quæ à tanto viro potissimùm in oppositum ex professo allata sunt, adiungere: solutionem, inquam, non singulorum, quæ in iis dicuntur, aut iis adiunguntur examen: hoc enim à me, & instituta disputandi ratione alienum censui, & de aliis, qui ante ipsum nouas Apparentias insectati sunt, paucis conquestus, eorum oppositiones à physico faciliùs solui, & veritati in posterum minùs nocere posse iudicaui.

CAPVT XVIII.

Quid conferant Reflexio, & Refractio ad mixturam Repræsentatiuorum, pro variis colorum apparentiis exhibendis.

SECTIO I.

De mixtura, quæ fit etiam per reflexionem interuenientem in Visione, quæ communiter vocatur Directa.

CVm visio sequatur determinationem impressionis, factæ in organo, quod illi immediatè deseruit, sola

confusio repræsentatiuorum in ipso potest determinare proximè, & sufficienter ad apprehensionem plurium per modum vnius: licèt enim semper fiat confusio repræsentatiuorum in qualibet parte medij diaphani, intra sphæram actiuitatis visibilium propositi: nihilominus, vt suprà ostensum est, si propagentur vlteriùs per foramen angustum, aut secundùm refractionem in aliquo diaphano globoso densiori, distribui possunt ad consignationem imaginum aliquomodo situ distinctarum in opposito excipiente, quod si sit immediatum organum visûs, is determinabitur ad apprehensionem distinctam ipsorum visibilium. His non obstantibus.

Assero dupliciter fieri posse confusionem repræsentatiuorum in immediato organo visûs; primò, si in eodem prorsùs signabili ipsius, in quo signatur vnum, consignetur & aliud. Secundò, si plura repræsentatiua consignentur quidem singula in alio, & alio signabili absolutè: sed talia signabilia non sint notabiliter inter se distinguibilia: & vtrumque satis esse ad mixtionem sensibilem, secundùm quam plura, & diuersa apprehendantur, per modum vnius indistincti, quod aliquomodo vergat ad illa.

Probatur experimentis claris; quia iuxta primum adhibitis ad oculum vitris coloratis, per quæ, secundùm quid diaphana, traiiciuntur intra oculum in eodem situ repræsentatiua obiectorum propositorum, cum repræsentatiuo coloris vitri, determinatur potentia ad apprehensionem coloris nulli illorum omninò conformis, sed aliquomodo vergentis ad illos plures, etiamsi cooperto reliquo vitro colorato, per exiguam illius particulam admittantur repræsentatiua obiectorum propositorum ad oculum.

Similiter, traiectis radiis Solis per vitra variè colorata in chartam, dum illa alio, & alio modo sociantur, apparent ad chartam excipientem alij, & alij colores mixti, vergentes ad plures colores eorum, quæ simul excipiendo lumini sunt apposita. Superpone vitrum flauum rubro, &

radij

radij per illa admissi exhibebunt colorem aureum; iunge flauum cæruleo, & exhibebunt viridem; vel cæruleum rubro, & exhibebunt purpureum, &c.

Quare cùm in communi visione coloratorum non de se illustrium, necessariò requiratur diffusio repræsentatiui alicuius lucidi ad illa, à quo iuuentur ad propagandum repræsentatiuum sui, iuxta dicta sub initium: ac proindè necessariò veniant simul physicè ad oculum, pro eadem directione, repræsentatiuum coloris lucidi reflexum à tali colorato, cum repræsentatiuo talis colorati; sequitur apprehensio coloris mixti ex illis, si sit notabile, id quod tale coloratum exhibet de suo, licèt communiter homines existiment id, quod sic apprehendunt in visione directa non lucidi colorati, esse colorem proprium illius.

Iuxta secundum modum fit mixtio colorum à pictoribus per confusionem substantiarum variè coloratarum, in paruas particulas redactarum, quarum singulæ, vel in minori multitudine plures, non sunt de se discernibiles à vidente, sed solùm cum particulis aliter coloratis, cum quibus constituunt quid discernibile, in quo proinde particulares colores confunduntur, & exhibetur quid medium ad miscibilia dicta vergens, secundùm proportionem mixtionis, & potentiæ miscibilium.

Similiter in communi visione, quò maior est distantia, eò aptior est confundere sic partes extensionis vnius obiecti, vel aggregati ex pluribus, dum tantæ extensionis partes non sunt de se internoscibiles pro illa: quare respectu videntis ita distantis, sic plures constituunt velut vnum dignoscibile, in quo, si partes sint diuersimodè coloratæ, confunduntur apparenter colores illarum, vt velut color medius inter peculiares colores illarum apprehendatur, in supradicta proportione ad illos vergens.

Ratio huius est, quia ex vna parte (vt non semel suprà indicauimus, & infrà adhibebimus ad explicanda plura, quæ videntes experimur, & vicissim illud per plura expe-

rimenta manifestabimus) passio quæ requiritur in organo ad excitandam, & sufficienter determinandam potentiam visiuam ad expressionem vitalem obiecti, non est quæcumque; sed debet esse physicè notabilis tam in extensione, quàm in intensione: quare si illud quod in repræsentatiuo impresso in organo, immediatè seruienti ad visionem, correspondet alicui parti obiecti repræsentabilis, positâ tali constitutione oculi, deficit in intensione, vel extensione, talis pars obiecti non est de se repræsentabilis per visionem illius: si verò sumptum cum repræsentatiuo alterius, vel partis eiusdem, vel diuersi colorati, habet sufficientem extensionem, & intensionem, constituet cum eo sufficientem impressionem in organo visionis, & id cui sic correspondet in obiecto, erit per visionem illius sufficienter repræsentabile; quod si sit ex partibus diuersimodè coloratis, peculiares colores illarum, vt non discernibiles ab inuicem, confundentur in apprehensione coloris medij, vergentis aliquomodo, secundùm proportionem suprà dictam, ad illos.

Ex alia parte, cùm iuxta suprà probata, in traiectione radiationum per foramen, & refractione per lentem diaphani crassioris, fiat illarum decussatio, per quam transferuntur à dextrâ in sinistram, & è contra; superiora in inferiorem partem eas excipientis, & è contra; & decussatio fiat sub tantò maiori angulo, quantò obiectum est foramini, vel lenti viciniùs cæteris paribus: euidenter sequitur, imaginem totius obiecti, quæ necessariò intra limites radiationum, prouenientium ab extremo illius, continetur, futuram tantò ampliorem cæteris paribus, quantò obiectum fuerit vicinius; tantò minorem, quantò fuerit remotius. Poterunt igitur partes obiecti sub aliqua determinatione, vt digitales, habere pro tali distantia in imagine totius impressa, secundùm traiectionem per foramen vueæ, & humorem crystallinum, in organo determinante immediatè ad visionem, repræsentatiuum sui sub notabili

bili extensione, & ita esse internoscibiles in toto, vt spectator apprehendat propriam illarum dispositionem, atque ita agnoscat lacertam supra totum ascendentem, vel consistentem: quia in mensura digitali pro tali distantia importat variationem notabilem in toto proposito: illæ verò partes eiusdem in se mensutæ, remoto ad maiorem distantiam obiecto, & factâ consequenter minori imagine illius, quia non retinebunt in illa repræsentatiuum sui sub extensione de se sufficienti, quantumuis lacerta occultet huiusmodi partes digitales, pro sua tali præcisè mensura ascendendo, vel consistendo, oculus pro tali distantia non aduertet.

Ex quo vlteriùs sequitur, quòd si singulæ partes digitales proprio sint affectæ colore, diuerso à coloribus aliarum, necessariò in apprehensione colores particulares aliquomodo confundentur in apparentia coloris medij, illorum proportioni correspondentis.

Hîc aduerte, debere necessariò esse aliquam maiorem proportionem in extensione, vel intensione radiationum cum aliis, quibus ad faciendam sufficientem impressionem in organo adiunguntur, vt causent cum illis apparentem mixtionem: nam possunt esse ita exiles, vel debiles, vt à fortioribus velut extinguantur, dum ita vigent in sensorio, ac si solæ adessent, & ipsæ organo sic affecto accedant, ac si non accederent, vt obuiis experimentis constat.

CAPITIS XVIII. SECTIO II.

De Mixtura reali repræsentatiuorum, & apparenti colorum iu Visione, quæ agnoscitur communiter vt reflexa.

NE sim nimius in afferendis experimentis, sæpiùs à me iteratis non mediocri solertiâ, vt eruerem veritatem

tum effectuum, tum cauſarum, ex quibus proueniunt, proponam aliqua ex vitris coloratis poſtremò à me notata: aliis tamen conſentientia.

Experimenta ex perſpiciliis coloratis Soli expoſitis.

Expoſitis igitur Soli tum ſigillatim, tum ſimul pluribus perſpiciliis, quæ à vitris aliorum, & aliorum colorum inſtructa paraueram.

I. Aliqua non agnoſcebantur reflectere, in planum vocatum album, puta chartam, in vmbra ex oppoſito conſtitutam, niſi orbiculum luminoſum, ſed aliquomodo infectum.

II. Alia, præter orbiculum luminoſum, reflectebant alium, referentem eundem colorem, qui apparet oculo tranſpicienti per illa in apertum aërem, ex quo vitra dicuntur flaua, aut viridia, &c. coincidebat autem pro minori diſtantia plani excipientis, in aliqua ſui parte cum orbiculo luminoſo: & in coincidentia complementum illius non aliter diſcernebatur, niſi quòd ad eam menſuram, ad quam figura eius completa extendi potuiſſet, luminoſus inficiebatur, reliquo illius apparente magis ſyncero: verùm plano excipiente, longiùs ſemoto, diſſociabantur, & in ſeiunctione alter totus dictum vitri colorem referebat, alter albedinem lucidam prorsùs nitidam.

III. Si iſtis addebatur à tergo aliud alterius coloris, fiebat in anteriora ad dictum planum reflexio, eiuſdem tincturæ cum ſecunda, de qua numero præcedenti, ſed colore magis ſaturo.

IV. Orbiculus luminoſus ſeparatim reflexus, vt dixi experimento ſecundo, à vitris coloratis Soli expoſitis, vel à vitris communiter agnitis vt diaphanis, quantumuis mutaretur notabiliſſimè in denſitate luminis, vel intenſione pro variata diſtantia excipientis, vel diſpoſitione illuſtrantis, vel mutatâ figurâ ſpecilli reflectentis; nunquam tamen

men exhibuit diuersitatem colorationum, sed solùm intra terminos magis, & minus, semper album aliquomodo illustre.

V. Si radij Solis viuidiores incidebant specillo colorato, id quod ab intimo illius reflectebatur per ipsum, vel permeando post ipsum excipiebatur, apparebat intensius non solùm in quantum vergebat ad lumen, sed etiam secundùm infectionem luminis à mixtura eius, quod assumebatur ex tali opaco: Si verò ad orbiculum referentem tincturam ex peculiari conditione vitri, ab intimis sui reflexionem dirigentis in planum, directa fuisset reflexio nitida ab alio vitro, crescebat orbiculus in exhibenda maiori illustratione: sed prior tinctura diluebatur, nimirùm aucto lumine, & non proportionaliter aucto repræsentatiuo eius, quod est opacitatis in vitro, soluebatur crasis, talis coloris medij apparentiæ proportionata, & nimis prævalebat illustrationis color.

Experimenta per Prisma Trigonum ex puro vitro.

Exposui Soli tale Prisma, ita vt in vnam ex eius superficiebus secundùm longitudinem aliquomodo erectam fieret incidentia radiorum secundùm angulos hinc inde physicè, vt ita dicam, æquales: & hoc sæpè, ac sæpiùs factum, & semper hæc, quæ adnotabo, vt peculiari animaduersione digna, euenerunt.

I. Quòd à tali superficie reflectebatur in anteriora exceptum plano, vocato communiter albo, in vmbra cæteroqui sufficienter constituto, vt in eo illustratio internosci benè posset, semper exhibebat puram illustrationem in albo.

II. Quòd intra vitrum propagabatur, ex incidentia physicè perpendiculari in dictam faciem, deueniendo in duas reliquas facies Prismatis, coëuntes in angulum illi oppositum, partim diffundebatur per eas in proximum aërem,

rem, & excipiebatur hinc inde ad latera eadem, plano conuenienter opposito; partim ab illis reflexum in anteriora cum prima illustratione, de qua numero præcedenti, variè situabatur pro varia in dictis duabus crustis ad reflectendum dispositione, & varia distantia dicti plani excipientis.

III. In omnibus his sæpiùs iteratis, licèt eiusdem Prismatis, vel plurium, nunc hæc, nunc alia, & alia facies obuerterétur Soli, semper duæ illustrationes, exceptæ dicto plano opposito ad latera, apparuerunt sub flauo valdè diluto vniformiter tinctæ, quod agnoscebatur comparatione illustrationis nitidæ exceptæ per reflexionem à facie obuersa Soli, de qua numero 1. at semper quod in anteriora reflexum, cum dicta illustratione nitida variè situabatur, flauo minùs diluto tingebatur, comparatione illustrationum exceptarum ad latera.

IV. Dum tegerem per transuersum successiuè medietatem ad dexteram faciei Prismatis, Soli expositæ modo dicto, tollebatur illustratio, quæ diffundebatur è latere sinistro Prismatis: dum similiter tegerem medietatem eiusdem faciei ad sinistram, cessabat proportionaliter illustratio, quæ diffundebatur è latere dextro illius.

X. Rursùs, tegendo medietatem facierum ad latera diffundentium illustrationem, si tegebatur medietas proxima faciei obuersæ Soli, nihil de illustratione diffusa deperibat; secus tegendo medietatem proximam angulo, in quo coëunt: ex successiuo enim progressu impedimenti illam obtegentis tollebâtur successiuè talis illustratio in plano, hinc inde excipiente.

VI. Illustratio, quæ excipiebatur per reflexionem à facie Prismatis, ad angulos physicè rectos excipiente radios ab illustrante, erat notabiliter debilior illa, quæ exit ad latera, quam ostendemus esse per reflexionem ab interna vitri crusta, excipiente radios per faciem sibi obuersam modo dicto, & ita etiam oculo, excipienti radios à prima

facie

facie Priſmatis, aliquomodo directè oppoſita obiecto illuſtri, vel illuſtrato, illud apparet debilius multò, quàm ſi ſpectetur exceptâ illuſtratione, quæ exit per latera Priſmatis. At verò ſi facies Priſmatis obuertatur obliquè illuſtri, vel illuſtrato, quò magis obliquè, eò reflexio excepta plano, modo dicto, eſt fortior, & obiectum per illam exceptum in oculo apparet viuidius; & in hoc facies Priſmatis, ſic obliquè excipiens illuſtrationem, non ſolùm in validiore illuſtratione vincit ſeipſam excipientem illam directè, ſed vincit illas, quæ reflectunt illuſtrationes diffuſas per latera, in quibus nimirum, licèt obliquè pariter excipientibus, minus eſt quod incidit, quia deeſt totum, quod reflexum eſt ex incidentia in faciem primò obuerſam illuſtranti.

VII. Tam lumen, quod diffunditur per latera Priſmatis, Trigoni; cùm eius vna facies eſt directè obuerſa illuſtranti, ſub flauo diluto tinctum, quàm id, quod magis tinctum reflectitur in anteriora, pro varia diſtantia plani excipientis, variat: ſed illud pro maiori varietate diſtantiæ, figuram primò arctam in ampliorem diducit; tum ſenſim exhibet accedentem ad rotundam, quam poſtremò in progreſſu vlteriori magis diſtendit in longum.

VIII. Priſmate ſecundùm coſtam conuerſo ad illuſtrans, reflectuntur in anteriora illius, & excipiuntur plano ſimiliter oppoſito duæ illuſtrationes ſub flauo vniformiter tinctæ, ſine tertia pura, quæ iuxta illas, aut inter illas apparet, quoties non coſta, ſed facies Priſmatis obuertitur eidem.

Capitis XVIII. Sectio III.

Corollaria ex experimentis pro confirmatione assertorum in præcedentibus.

COROLLARIVM I.

Radius reflexus non prouenit ab impedimento.

Infertur confirmatio doctrinæ suprà traditæ de reflexione; quòd nimirùm, apposito impedimento, id, quod secundùm eandem directionem semel captam, propagasset vlteriùs vel absolutè, vel cum tali proportionata intensione repræsentatiuum; occurrente impedimento aliò diuertit propagationem illius, à progressu aliàs conuenienti impeditam. Hoc conuincit radiatio reflexa tàm à prima facie vitri colorati quando separatur ab ea, quæ prouenit à secunda facie, quàm Prismatis ex puro vitro non deferens in planum album oppositum nisi synceram illustrationem: hoc enim ostendit propagationem reflexam non fieri cogente aliquo, quod pertineat ad impedimentum, vnde fit reflexio: illud enim proprio repræsentatiuo infecisset illustrationem, sicut euenit in reflexione; quæ fit radio reflexo transeunte per substantiam alicuius aliquomodo opaci, iuxta experimentum primum, & secundum in vitris coloratis, quando per reflexionem, quæ fit à secunda crusta, terminante vitrum coloratum, ac proinde per crassitiem illius transeuntem, inficitur vel in totum illustratio, si reflexio à secunda eandem prorsùs directionem sequatur cum reflexione à prima; vel ex parte, si per aliquid spatij tantùm coincidat. Pariter iuxta experimentum tertium in Prismate ex puro vitro.

Et certè quod in se recipit repræsentatiuum iuxta mensuram

ſuram, quæ recipit, eſt capax illius, & ſecundùm illud ad eandem directionem diffuſiuum, niſi impediatur; quòd ſi impediatur, & ſic cooperetur diffuſioni ad aliam directionem, iam reflexio non prouenit ab illo vt impedimento, & non pertinet ad impedimentum, vt impedimentum eſt, recipere in ſe qualitatem diffundendam: ſed ſiſtendo propagationem illius ad aliquam poſitionem, apponere conditionem, quâ poſitâ productiuum repræſentatiui cœptam propagationem ad vnam poſitionem, dirigat ad aliam.

COROLLARIVM II.

Corpora tingentia radiationem reflexam, omnia vt diaphana ſecundùm quid, admittunt aliquomodo intra ſe lumen; & multiplicantia diſtinctè reflexiones habent partem, ſaltem minus admittentem, præ compartibus, & ſic impedientem aliquomodo propagationem ad cœptam directionem.

EST conforme experimento 2. & 4. in ſpecillis coloratis, & 2. 3. 4. in Priſmate ex puro vitro, & conuincitur: quia, ex modò dictis, impedimenta aliquomodo colorata non tingunt id, quod reflectunt, impediendo ex primo occurſu ſui propagationem ad cœptam directionem: quamuis ex varia figuratione in extremitate, ſecundùm quam occurrunt, poſſint eſſe occaſio, vt ſecundùm angulos, ſub quibus fit reflexio, æquales angulis incidentiæ, illuſtratio ex maiori denſitate collecta, aut raritate diſperſa, viuidior, vel minùs viuida appareat; ac proinde quod ex reflexione ab illis tinctum apparet, non poteſt eſſe præciſè ex primo occurſu impediente cœptam propagationem, per ſui extremitatem illi obuerſam: ſed ſupponit aliquid ex radiatione fuiſſe admiſſum intra tale coloratum, vt

adiunctione proprij repræsentariui illius possit tingi: coloratum autem, diaphanum secundùm quid, admittens aliquam radiationis propagationem, in ea mensura, quæ deest reflexioni, si omnibus spectatis secundùm eandem dispositionem vniformiter procedat, non poterit facere nouam reflexionem, multò minus si tendatur successiuè in magis diaphanum; quia cessat tota ratio nouæ reflexionis; faciet autem, si contineat partem præ reliquis suis compartibus minùs admittentem, vt conuincitur experimentis 2. 3. 4. in dicto Prismate ex puro vitro. Ex quibus probatur vtraque, sed magis determinatè secunda Pars Corollarij.

Totum lumen pertingens ad faciem dicti Prismatis Trigoni obuersam Soli, non totum pergit consequenter, nec reflectitur occursu illius totum: sed partim reflectitur, vt ostendit illustratio excepta in plano opposito ex occursu illius, & illâ non occurrente prorsùs in eo deficiens; partim intra vitrum propagatur, vt conuincunt illustrationes, quæ ex lateribus illius hinc indè diffusæ apparent in plano occurrente dictis lateribus, & remoto Prismate excipiente disparent.

Quod autem diffunditur per vitrum Prismatis, licèt ad angulos physicè aliquomodo rectos respectu faciei Soli obuersæ intret, peruenit ad alias duas facies, secundùm valdè obliquos; & quidem dimidium ad vnam, & dimidium ad alteram, cùm ambæ sub æquali inclinatione ad illam, per quam lumen intra vitrum ad angulos aliquomodo rectos diffunditur, occupent totum spatium diffusionis: sed neutra illarum lumen, sibi obliquè incidens à prima, diffundit in aërem, saltem notabiliter: sed vtraque nouâ reflexione reflectit illud vicissim ad alteram, in medietatem tamen illius remotiorem à prima; & sibi pariter ab altera transmissum, secundùm angulos multò magis accedentes ad rectos, propagat ad aërem. Noua ista reflexio conuincitur, tum quia è regione incidentiæ luminis à prima facie in ipsas, nihil notabiliter diffunditur, neque versùs

sis angulum, in quem illæ coëunt, ad quem tamen lumen à vitro obliquè incidens in aërem, secundùm refractionem à perpendiculari deberet magis accedere: tum quia, vt dictum est Experimento 4. tectâ medietate ad dexteram primæ faciei, excipientis lumen è directo Solis, nihil deperibat de illustratione, quæ diffundebatur ab altera subiecta tali medietati pariter ad dexteram: sed peribat tota illustratio, quæ diffundebatur à facie ad sinistram subiecta alteri medietati, quæ sine impedimento vllo obuersa Soli, multum luminis exceptum ad illam diffundebat, & è contra, vt habetur in dicto Experimento 4. Ergo quod à prima facie Prismatis Trigoni, obuersa Soli, incidit obliquè in aliam sibi subiectam, totum sensibiliter dirigitur in tertiam, ex qua incidens illi, secundùm angulos rectis proximiores, diffunditur maxima ex parte in aërem proximum, vt constat ex viuida illustratione indè transmissa in planum, quod, alioqui latens, diffusionem illustrationis directam à Sole, eam tamen excipit, dum Trigono Prismati obuertitur ad latus.

Non fieret autem ista noua reflexio, præsertim tam viuida, nisi lumini pergenti per medullam vitri occurreret validum resistitiuum propagationi illius, secundùm cœptam intra illam directionem, quod est crusta illius extima, secundùm maiorem crassitiem sui obliquè occurrens radiis, modo dicto; aërem autem proximum Prismati, etiam si dicatur aliquomodo plus densatus libero, non posse tamen multò minori reflexioni esse aptum, constat ex addensationibus aliundè procuratis, cum incidentia luminis in illas, sine simili reflexione, in hoc nostro experimento tam valida. Vide quæ diximus de crusta vitri Cap. 13. Sect. 2. & quæ infrà Cap. 18. Sect. 5.

Non erit autem difficile admittere, quod in dictam vitri crustam, constituentem faciem subiectam ei, quæ directè Soli obuertitur, & correspondentem alteri similiter subiectæ, ex obliqua incidentia lumen habeat tantum impe-

dimentum ad pergendum vlteriùs secundùm cœptam directionem, vt indè fiat tam valida reflexio; si quis experiatur quomodo ex maiori, & maiori obliquatione primæ faciei obuersæ illustranti, tantò maior, & maior fiat reflexio ab illa, & minor intra vitrum admissio.

Aduerte tamen in speculis terminatis, in quibus progressus radiationum, illis ad aliquam positionem oppositis incidentium, ad eam positionem simpliciter impeditur, si lumen incidat directè, & obliquè, in iis ex obliqua incidentia minorem fieri reflexionem, quàm ex directa; quia in vtraque totum quod incidit reflectitur, & id quod incidit obliquè, dum in maius spatium dispergitur, debilitatur in incidentia, & in proportionata tali incidentiæ reflexione, vt suprà dixi, cùm de imminutione caloris ex lumine per hyemem dissererem.

COROLLARIVM III.

Præter repræsentatiuum coloris illustris, qui est in corpore lucido, radiis ad opaca illustranda diffusum dari repræsentatiuum coloris opaci.

Confirmatur hæc doctrina initio tradita, quia ex allatis experimentis habemus, ex reflexione luminis aliquomodo imbibiti in opacis, non solùm illud variari secundùm magis, & minus, quomodo euenit ex maiori, vel minori eius intensione, vel densitate, aliter obuiis experimentis procurata: sed diuersificari integrum repræsentatiuum, reflexum ab intimis, vel traiectum per intima talium opacorum; & consequenter apprehensionem, factam in oculo, ex vi determinationis ab illo. Recole experimenta in vitris coloratis 2. & 3. collata cum 4. & 3. in Prismate Trigono ex puro vitro.

COROLLARIVM IV.

Repræsentatiuum Coloris Opaci omninò dependere in sui propagatione à receptione repræsentatiui coloris lucidi intra illud.

LVcido tanquam primo, & de se spectabili, & sine cuius conuenienti assistentia, reliqua non sunt spectabilia, debetur non solùm quocumque modo primum, & de se sufficiens in genere repræsentatiui, sed à quo per se pendeant reliqua repræsentatiua. Concordant conuenientiæ certa experimenta: nam specilla colorata, & vitrum solùm diaphanum secundùm quid, & consequenter etiam opacum secundùm quid, non tingunt illustrationem, quæ ex illorum, licèt coloratorum primo occursu, & immediatè impedita reflectitur; vide Experim. 2. in coloratis ad finem, & primum in Prismate; ergo non sufficit medium, ad quod diffundendum esset repræsentatiuum opaci, vsque ad illud; esse illuminatum, ad hoc vt opacum coloratum diffundat repræsentatiuum sui. Tingunt autem illustrationem, ab intimis sui partibus exceptam, vt videre est Experimento 2. & 3. in vitris coloratis, & 3. in Prismate Trigono ex puro vitro.

Rursùs, multiplicato lumine ad opacum, id quod ab illius intimis reflectitur, viuidiùs extitit non solùm in ratione illustrationis propagatæ à lucido, sed etiam repræsentatiui diuersi ab illa, & inficientis illam: quia opacum ab intensiore lumine adiutum, etiam ipsum intensius sui repræsentatiuum propagat: crescente verò solùm illustratione, non solùm non crescit tinctura, sed euanescit, vt habetur in fine experimenti 5. in specillis ex vitro colorato, & confirmabitur experimento colorationis transmissæ ex Prismate Trigono ex puro vitro, exposito directè Soli,

li, ſecundùm angulum connectentem duas facies: ſi enim creſcat lumen incidens in illud, creſcit totum tranſmiſſum per ipſum, etiam in ratione tincturæ; ſi verò in colationem ab illo exceptam aliundè lumen deriuatur, ſtatim in excipiente creſcit apparentia illuſtrationis, euaneſcit apparentia prior in ratione tincturæ coloratæ.

COROLLARIVM V.

Corpora, quæ cenſentur opaca, & tingunt illuſtrationem à ſe reflexam, omnia eſſe aliquomodo diaphana, & admittere lumen intra ſe.

SIcut infertur ex prædictis, ita ex prædictis habet probationem. Et de mixtis Phyſicus facilè admittet, quæ ſaltem virtute continent aliquod miſcibile diaphanum, & experientia docet in metallis, auro etiam, ad tenuiſſimas bracteas, ſed non laceratas redacto, vniformiter notari tranſparentiam aliquam. quòd ſi detur corpus prorsùs opacum, nullo modo lumen intra ſe admittens, ipſum licèt illuſtranti expoſitum non ſpectaretur; ſed ei tribueretur apparenter color corporis lucidi, cuius repræſentatiuum, inuento tanto obſtaculo, ſub tanta determinatione reflecteretur ad oculum, conuerſum ad tale opacum: & ſi quis huiuſmodi diceret eſſe puram Terram, illa licèt nigerrima, illuſtrante eam Sole, appareret maximè alba: ſimiliter videretur albeſcere, eſto proximè in ſe ipſo accederet ad nigerrimum, mixtum maximè participans de Terra, & ita aliquid valdè remiſſum repræſentatiuum ſui propagans, præualente interim maximè reflexione luminis ſecundùm menſuram intenſionis non admiſſam ab ipſo.

CAPITIS

CAPITIS XVIII. SECTIO IV.

De mixtura reali repræſentatiuorum, & apparenti colorum, quæ fit cum refractione radiorum illuſtrantis Diaphanum ſecundùm quid, peculiariter figuratum per artem.

Experimenta traiectionis radiorum per Priſma Trigonum ex puro vitro ad opacum oppoſitum excipiens.

ACcipe pro mea tenuitate, accurata, ſæpè, ac ſæpiùs iterata, & fideliſſima: quòd ſi apud viros magni nominis propoſitis oppoſita inueneris, iteratis ſæpè, ac ſæpiùs experimentis propriis naturam excute, vt latentem tibi veritatem prodeat, & noli præcipitare ſententiam.

I. Ex ſuprà dictis habes, dictum Priſma, ſecundùm faciem aliquam ex tribus, directè obuerſum ad Solem, admiſsũ intra ſe lumen reflectere tũ in anteriora, coloratione duplici vniformi ſubflauâ tinctũ; tum ad latus vtrũque, coloratione vniformi vergente ad flauũ, ſed multò magis diluta. Habetur ſuprà Sect. 2. experimento 3. ſed hîc repeto, quia talis coloratio euenit non cum ſola reflexione radiorum Solis, intima vitri peruadentium: ſed cum aliqua refractione illorum, ex aliquomodo obliqua intùs de latere in latus incidentia, & conſequenter ex diffuſione à vitro in aërem, vt euincunt, quæ dicuntur ibidem experimento 7. cuius varietas, mutatis faciebus eiuſdem Priſmatis, & in aliis, atque aliis Priſmatibus, prouenit ex variâ diſpoſitione cruſtarum internarũ, faciebus exterioribus reſpondentium, dum illæ, in formatione Priſmatis, ad formandas coſtas, variè comprimuntur, aut variè patiuntur in refrigeratione vitri. Similem illuſtrationem geminam ſub

tioni Solis; & siue pars patens, occultatis reliquis, sit illa, quæ est tenuior ad angulum; siue quæ crassior in opposito extremo, siue quæ medio modo se habet in medio: vt prorsùs aberrent, qui certæ parti totius faciei Prismatis materialiter determinatæ certum colorem assignant: est tamen inter partes diuersæ crassitiei aliqua determinatio, de qua mox, & Cap. 19. Sect. 3. in particulari Assertione 5.

V. Quomodocumque facies Prismatis, illustrationi obliquè excipiendæ pateant, ex quatuor modis ante assignatis, semper illud quod patet, cum correspondente subiecto sibi vitro, est secundùm maiorem, vel minorem crassitiem vitri, traiicientis radiationem, distinguibile; ita vt color puniceus appareat semper ex traiectione radiationis, quæ fit versùs extremum, cui correspondet vitri pars tenuior; semper cæruleus versùs extremum oppositum, vbi vitrum est crassius; & certò scias aliter locutos deceptos fuisse, vel ex indiligentia obseruandi; vel ritè combinandi facies Prismatis, quæ ad excipiendam, & traiiciendam eandem radiationem conueniunt; vel non distinguendi situm colorationum, in quo, traiectæ ex Prismate dicto, dispositæ apparent in plano excipiente, ab eo, situ, in quem ab oculo excipiente in oppositum per apprehensionem transferuntur, vt meliùs ex dicendis agnosces.

VI. Iuxta duas facies Prismatis excipientes radiationem Solis, & per tertiam oppositam diffundentes, exhibentur duæ colorationes integræ similes colorationi Iridis, altera in sinistram, altera in dextram tendens, si Prisma sit erectum; vel altera sursùm, altera deorsùm si Prisma iaceat; & in illis mùtatur situs colorum, ita vt in ea, quæ in dexteram directa est, cæruleus disponatur ad dexteram; in ea verò quæ tendit ad sinistram, disponatur ad sinistram; proportionaliter in ea quæ sursùm dirigitur, cæruleus in integra coloratione obtineat partem superiorem, & in ea, quæ deorsùm dirigitur, inferiorem.

VII. Excipiente plano radiationem traiectam ad ma-

iorem diſtantiam, ſi impedimentum ſubingrediens ad latus, incipiat aliquid ex parte à Sole illuſtrata tegere, minuitur vigor, & amplitudo totius illuſtrationis; quod ſi progrediatur ad obtegendum reliquum, videtur tandem extinctio colorationis versùs extremum illius, quod correſpondet extremo vitri, ad quod, in ſucceſſiua occultatione eius, accedit impedimentum.

VIII. Ex dilatatione totius colorationis, procurata, ſiue per obliquationem, ſiue per aliquam elongationem plani excipientis, quæ pars radiationis exhibebat ſolùm puniceum, dum ſecundùm aliquid ſui extenditur ad coincidentiam cum illuſtratione media, videtur ſecundùm quid dilui, & in flauum, degenerare; quæ verò pars exhibebat aliquomodo flauum, coincidens ſecundùm aliquid ſui cum aliqua dilatatione cærulei, exhibet viridem; & ita in coloratione integra, exhibita per radios cum refractione traiectos per Priſma Trigonum ſecundùm facies notabiliter inclinatas ad illuſtrantem, multiplicantur colores.

IX. Si proſtent plura obiecta lucentia, vel inſigniter illuſtrata, & clauſis cæteroqui feneſtræ hinc indè valuis, ad apertam in medio ſufficienter rimam apponatur Priſma Trigonum, ſecundùm coſtam aliquomodo directam ad medium, plures in planis, vt ſuprà conuenienter oppoſitis, deducuntur, ſecundùm multititudinem talium proſtantium colorationes integræ, ſingulæ ſimiles coloribus Iridis, & cum ſituatione partialium colorum inter ſe, habitâ ratione partium Priſmatis vitrei, per quas deducuntur radiationes à talibus obiectis in dicta plana, ſimili ei, quam obtinebant in colorationibus per idem Priſma, à Sole illuſtratum, deductis in ſuprà notatis.

X. Si planum, excipiens radiationes traiectas per Priſma Trigonum, ſecundùm facies notabiliter obliquas per ſuam latitudinem conuerſum ad Solem, ſit inter dicta communiter alba, tegitur apparenter coloribus ſimilibus iis,

qui

qui libero oculo ſpectantur in Iride, nec agnoſcitur vllum eorum præ alio diſturbare: ſi verò vergat in proprio colore, quo ſolet ſpectari, notabiliter ad nigrum, variatur coloratio in eo apparens, ſingulis colorum ad atrum magis vergentibus; & ſi color niger ſit in tali excipiente ex ſua conditione validus, ita præualet, vt ipſe potiùs appareat, quàm ei colores Iridis apparenter ſuperinducantur.

XI. Exiſtit apparentia colorum ſimilis Iridi etiam ſi varientur notabiliſſimè anguli incidentiæ radiorum à Sole in facies Priſmatis, nunc ad illum valdè magis, nunc valdè minùs obliquatas; dum minùs obliqua incidentia radiorum ſupra primam ſuperficiem, expoſitam Soli, compenſatur maiori obliquitate, ſecundùm quam, ſic traiecti per ipſam radij, incidunt ad aliam, per quam tranſmittuntur in aërem: & magis obliqua incidentia ſupra huiuſmodi primam compenſatur minori obliquitate, ſecundùm quam, traiecti per ipſam radij, incidunt ad aliam, ex quâ diffunduntur in aërem, quod euenit ex tali ſituatione, qua ſibi dictæ facies correſpondent in Priſmate Trigono.

XII. Similiter apparent, ſiue toti Soli exponatur Priſma Trigonum, ſiue cuicumque lunulæ illius, iacens iacenti, erectum erectæ; etiam ſi, poſt corpus opacum interpoſitum, reliquum Diſci ſolaris lateat, ſextâ circiter tantùm eius parte ſupra facies Priſmatis radios diffundente.

Experire iſta diligenter, & expende: ſic enim euaneſcent multa, quæ pro explicanda varietate colorum, ex radiis per dictum Priſma traiectis, apparente, cum diſpendio temporis, & veritatis chartis conſignantur.

XIII. Addo vnum peculiare, multis aliis ex animaduerſis vltrò dimiſſis, quod in conuolutione dicti Priſmatis Soli expoſiti adnotaui: Illuſtratio enim verſicolor, apparens in circumpoſito excipiente, videtur aliquandiu in certo ſitu quaſi perſiſtere, dum illuſtratio vniformis, ad album vergens, velociùs excurrens per illam tranſit. Hu-

ius diuersitatis ratio videtur, quia in conuolutione mutatur situs superficierum reflectentium radios, talem vniformem illustrationem exhibentes, sine compensatione in oppositum, & sic ad alias, & alias partes excipientis successiuè illustratio dirigitur: at dum mutatur situs primæ superficiei excipientis, & cum refractione notabili radios intra vitrum admittentis, ex quibus sic tandem emissis, & exceptis apparet illustratio versicolor; ex eius mutatione traiecti radij mutarent proportionaliter situm in excipiente, nisi mutaretur aliquomodo tantumdem in oppositum facies, quæ exceptos ab illa radios, rursùs cum refractione notabili, transmittit in aërem, & consequenter extremitas aëris eos cum tali refractione transmittentis ad planum: si enim, exempli gratiâ, superficies vitri in illo Soli exposita, quæ versùs angulum ad sinistram multùm inclinata Solis radios, valdè obliquè sibi incidentes, excipiebat, erigatur versùs Solem, vt radios minùs obliquè excipiat ab illo, inferior superficies illi ad eumdem angulum ad sinistram connexa, dum secundùm partes ad eundem angulum vergentes concomitanter erigitur, necessariò ad excipiendos incidentes ab illa radios magis obliquatur, & cum ea extremitas adhærens aëris, in quem è Prismate diffunduntur: quare radij, qui in tali mutatione sitûs superficiei Soli obuersæ, ex minori in ingressu vitri, refractione, ad situm in plano alium à præcedenti fuissent diffusi; ex aucta tantumdem in exitu refractione vergente in oppositum, facta compensatione sistuntur. Quod si fiat aliqua titubatio ex materiali imperfectione Prismatis, non ita adamussim formati proueniet. Iuuabis imaginationem, si ductis in charta lineis inuicem parallelis, ex cera, in pastillum tenuem redacta, super illas constituas angulum similem angulo Prismatis Trigoni; eleuando enim latus illius ad hoc, vt illi lineæ dictæ minùs obliquè occurrant, statim videbis ex opposito aliud latus magis inclinari, ad illas obliquiùs excipiendas.

Experimenta traiectionis repræsentatiuorum cum Refractione per Prisma Trigonum ad oculum.

I. Transpicienti per dictum Prisma, secundùm aliquam sui faciem aliquomodo directè expositum obiecto, illud apparet eâ ferè coloratione, quâ apparet aspicienti oculo libero: dixi ferè, quia si obiectum sit inter ea, quæ communiter dicuntur alba, apparet leuiter tinctum velut flauo valdè diluto: quod agnosces si simul, & semel, dum vno oculo per Prisma illud transpicis, altero libero spectes: comparatio enim statim tibi leuissimam illam tincturam patefaciet. Pariter iuxta duas facies Prismatis, per quas, tertia ad obiectum versa, potest transpicere, idem obiectum velut tibi geminabitur; in dextram quidem, & sinistram à suo situ diuertens, si Prisma sit erectum; sursùm verò, & deorsùm, si Prisma iaceat: quia radiationes per faciem obiecto expositam receptæ, diuiduntur in duas reliquas, ad geminam reflexionem ab altera in oppositam directas.

II. Prismate Trigono secundùm costam conuerso ad obiectum, in oculo transpicienti tàm lucentia, quàm aliquomodo illustrata, fit ex refractione sufficiens mixtura repræsentatiuorum, ad determinandam apprehensionem colorationis variæ, similis aliquomodo colorationi Iridis; dum in medio libero Prisma illis expositum nihil tale exhibet in plano, alioqui exceptioni rectè opposito. Expositum tamen ad foramen in valuis fenestræ ligneæ, alioqui clauso per omnia cubiculo, ab obiectis illustratis prostantibus aliquam huiusmodi variam colorationem exhibet in plano huiusmodi occurrente. Iuxta autem duas facies obliquè expositas obiecto, binas huiusmodi colorationes oculus videbit, alteram directus ad dexteram, alteram directus ad sinistram dum admouetur tertiæ faciei erectæ, per quam ab vtraque traiiciuntur radiationes in ipsum, si Prisma sit erectum:

erectum: alteram respiciens sursùm per partem superiorem, alteram spectans deorsùm per partem inferiorem eiusdem tertiæ faciei iacentis, si Prisma iaceat. Sicut enim experimento primo radiationes vnâ facie exceptæ diuiduntur secundùm diffusionem intra vitrum ad duas facies occurrentes, & ab illis existit gemina reflexio in duas positiones oppositas directa; ita in secundo radiationes, hinc inde duabus faciebus exceptæ, per refractionem diriguntur hinc inde per tertiam faciem occurrentem in duas positionis differentias aliquomodo oppositas.

III. Prismate iacente, vel erecto ad oculum siue totum pateat, siue, reliquo tecto, sola pars quæ tenuatur ad angulum, siue sola media, siue altera opposita, vbi vitrum est crassissimum, semper oculus eandem integram colorationem aliquomodo concolorem Iridi transpicit in obiectis, & quidem multiplicem pro multiplicatione prostantium obiectorum.

IV. Quando transpicienti per Prisma apparent lucida, vel illustrata cum coloratione varia, Iridi aliquomodo concolori, singulorum extremitates puniceo, & cæruleo videntur tingi, media velut flauo: licèt valida, vel debilis illorum lux, vel illustratio, aut obliquitas sitûs obiectorum respectu transpicientis, aut aliorum vicinitas, aliquam in singulis dictorum colorum, pro conditione illorum, varietatem exhibeat. Extremitates autem in obiectis coloratæ videntur diduci; & quidem magis, & magis cum maiori expansione colorationis, quò facies Prismatis, exposita obiecto, ad illud magis directè obuertitur; dum interim illa, per quam radiationes immediatè traiiciuntur ad aërem, & oculum, magis ac magis obliquatur ad oculum.

V. Transpicienti obiecta cum coloratione per Prisma, modo dicto, obuersum ad illa, si versùs vtramque positionis differentiam oppositam transpiciat, colores aliquomodo mutant situm apparenter in illis, vt cæruleus, qui transpicienti à sinistra versùs dextram, apparet in singulis

obiectis

obiectis ad dextram aspicientis, appareat transpicienti à dextra in sinistram in singulis ad sinistram illius. Idem euenit proportionaliter cum iacente Prismate spectantur obiecta apparenter colorata modò per inferiorem partem illius versùs superiorem, modò per superiorem versùs inferiorem.

VI. Extremitates obiectorum, quæ colorantur iacente Prismate, non colorantur erecto; quæ colorantur erecto, non colorantur iacente: semper autem colorantur extremitates, quæ disponuntur secundùm longitudinem Prismatis, spectatam secundùm extensionem costarum illius, licèt adhiberetur frustum, in quo extensio costarum in illo non excederet crassitiem massæ vitreæ, sed potiùs excederetur ab illa. Si verò Prisma, neque iacens, neque erectum, medio modo se habeat ad vtramque situationem, colorantur extremitates obiectorum aliquomodo secundùm vtramque dispositionem; sed magis secundùm illam, cui correspondens situs in Prismate præualet.

VII. In obiectis quæ, Prismate secundùm facies ad illa obliquato, apparenter variè colorantur, si extensio correspondens crassitiei spectatæ à costa ad costam, modica sit, coloratio videtur totam perfundere; si verò notabiliter excurrat, media, inter extrema cum nouo colore apparentia, sub ordinario suo colore, sed leuiter tincto, spectantur.

VIII. Transpicienti obiecta lucida, vel illustrata per Prisma apparent in seriebus colorationum colores situ contrario ei, secundùm quem exhibentur recepti è Prismate in plano opposito; & ita cæruleus videtur disponi versùs angulum Prismatis ad partes vitri tenuiores; puniceus versùs partes vitri crassiores: intuere Lunam, flammas, nubes illustriores; conforme autem hoc est ei, quod succedit in visione omnium obiectorum, siquidem per impressionem factam in dextera parte organi, seruienti immediatè visioni, spectatur pars obiecti, quæ est ad sini-

ſtram videntis, & è contra, per impreſſionem ſimiliter factam in parte inferiori eiuſdem, videtur pars ſuperior in obiecto, & è contra.

IX. In corporibus illuſtratis videntur aliquando hi colores aliter diſpoſiti, quàm hîc aſſerui: ſed contingit vel quia colores, qui ad varias ſeries pertinent, in vnam minùs cautè aſſumuntur, ex inſigni diſtantia inter ſe eorum, qui ad vnam ſeriem pertinent; dum magna extenſio inter extremos vix colorem, qui in ea libero oculo cernitur, immutat: vel quia ex nimis viuida illuſtratione proxima alicui colori apparenti, alij conſequenter in eadem ſerie cum illo, notabiliter diluti velut diſparent: ſed inclinatione auctâ faciei Priſmatis obliquè excipientis radiationes ab illis obiectis, donec colores in ſeriebus velut denſentur, agnoſces eos determinatè ordinari modo dicto.

X. Tranſpicienti Solem, etiam ſi ſit valdè exiguum quod videtur de illo, coloratio ſimilis dictis apparet in illo, & cum coloribus in ſerie integra ſimiliter diſpoſitis; ſic tranſpicienti Lunam etiam dichotomam, & corniculatam. Pariter colorum ſeries apparet in lucidis, & illuſtratis, ſiue facies, eorum repræſentatiua excipiens, ſit maximè obliquata ad illa, ſiue multùm accedat ad oppoſitionem directam, vt angulorum incidentiæ in primam faciem, ſufficientium ad apparentiam colorationis Iridi ſimilis, magna ſit latitudo: vide compenſationem in egreſſu radiorum è Priſmate ſuprà num. 11. experimentorum traiectionis in opacum oppoſitum.

XI. Priſmate ſecundùm faciem conuerſo aliquomodo directè ad illuſtre, per debilem reflexionem luminis, admiſſi intra vitrum ex internis cruſtis facierum ſupradictæ ſubiectarum, excipitur in oculo imago talis obiecti remiſſa, per quam illud apparet leuiter tinctum, & quidem flauo diluto. Dum enim tali faciei aliquomodo directè incidentes radij, per ipſam in vitrum diffunduntur, & deueniunt ad facies illi obliquè ſubiectas, & ex iis viciſſim ſecundùm

cundùm angulos æquales reflexi in oppositam, per illam validissimè exeunt, non toti prorsùs exeunt; sed aliquid ipsorum refunditur hinc inde in eam ipsam, vnde proximè sunt reflexi, & ex vtraque in primam, quam primò intrarunt; per quam tandem illud exiguum deuenit in oculum, & in eo conuerso ad talem faciem, directè aliquomodo obuersam illustranti, causat dictam apparentiam valdè tenuem, & flauo diluto tinctam, ob aliquam partem repræsentatiui opacitatis vitri secum assumptam, toties vitri intima permeando: non tamen vario colore distinctam, quia, licèt notabiliter remittatur lumen, non variè dissipatur; sicut nec in tali apparentia obiecti subflauæ extremitates dissipantur, quæ tamen dissipantur in obiectis, quæ oculo variè apparent colorata, ex dissipatione luminis vi Prismatis: quæ ratio distinctè in sequentibus explicabitur. Existit igitur oculo sic constituto gemina apparentia obiecti, altera eodem colore, quo obiectum spectatur oculo libero, sed multò remissiore, quia existit per reflexionem aliquam factam ad ipsum ex primo occursu faciei Prismatis, sic illi directè obuersæ; altera tinctura subflaua, cum vlteriori adhuc remissione, ob reflexionem triplicatam inter crustas interiores Prismatis, quam multiplicatis, & multipliciter variatis, &accuratiùs expensis experimentis mecum agnosces.

XII. Dum costa Prismatis conuertitur ad illustre per duas facies, in illam coëuntes, obliquè eidem expositas, ingressum lumen deuenit in tertiam, illis oppositam, ex qua licèt maxima ex parte diffundatur in aërem, & in oculum appositum ad apparentias variæ colorationis concoloris Iridi: aliquid tamen ex crusta interiori illius reflectitur hinc indè versùs duas facies illi obliquè superstantes, & oculo, hinc inde illis opposito, exceptum exhibet apparentiam tenuem illustrantis in sua conformatione, sed subflauo colore tinctam, ex assumpto aliquo repræsentatiuo opacitatis vitri; sed non variè coloratam, ex remisso qui-

dem, & aliquomodo mixto lumine, ſed non variè diſſipato, vt ſimiliter in præcedenti aduertimus: non exhibetur autem ſimul cum apparentia concolori obiecto, quia reflexio luminis ex primo occurſu facierum Priſmatis, ex obliquatione illarum ad illuſtrans, prorsùs in oppoſitum dirigitur.

XIII. Dum coſta Priſmatis ſimiliter obuertitur illuſtranti, duæ facies, in illam coëuntes, eidem obliquè exponuntur, & lumen, per illas tranſmiſſum ad tertiam oppoſitam, non ſolùm non totum exit in aërem, ad ſeries variæ colorationis exhibendas; ſed præter illud, quod reflectitur in anteriora ad apparentiam ſubflauo colore tinctam, vt diximus numero præcedenti, id quod reflectitur propiùs ad angulum, quem dicta tertia facies Priſmatis conſtituit hinc indè cum alia ſibi obliquè inſidente, maximè obliquè incidit dictæ faciei, ipſi ſic inſidenti, & in in ea diſſipatur, proportionaliter, vt diſſipatur id, quod in eadem ſecum radiatione incidens propiùs ad eundem angulum, ex tali extremitate diffunditur conſequenter in aërem; diſſipationem autem inchoatam in tali facie, per reflexionem ſecundam ex illa proſequitur, & directum per tertiam in oculum, ad latus Priſmatis conſtitutum, cauſat in eo apparentiam talis obiecti, cum varia coloratione, & extremitatibus variè coloratis peculiariter diſſipatis, valdè tamen remiſſam. Rationes dictorum, & eorum, quæ dictis addi poſſent, ex ſequentibus Sectionibus conſtabunt.

CAPITIS XVIII. SECTIO V.

De reali mixtura Repræſentatiuorum, & apparenti colorum, per refractionem, & reflexionem ſimul in craſſioribus Diaphanis.

DAri iſtam mixtionem ex reflexione, & refractione adiunctâ in puro vitro ſatis probatum eſt antè Sect. 3. Corollario

Corollario 2. & 3. per experimenta ibi citata in Prismate Trigono ex puro vitro, vbi etiam præter dicta initio multiplicationis reflexionum, determinatè probauimus reflexionem secundam radiorum intra vitri crassitiem diffusorum, esse à crusta vitri crassiore quàm sit reliqua eius medulla, per quam ad eam illi perueniunt.

Nihilominus ad maiorem dictorum firmitatem, & eorum quæ similiter dicenda sunt de ista secunda reflexione in guttis aquæ ad colorum apparentias in iis explicandas, excludendus est vlteriùs ab ista secunda reflexione aër attiguus.

Primò, quia secunda reflexio in Prismate est tam viuida, vt superet primam, quæ est ex facie primò obiecta, & quidem directè illustranti, & in illa impeditur sensibilis radiorum diffusio in proximum aërem, sicut in experimentis suprà ostendimus: nullo verò modo probabile est, quòd superficies aëris, esto obliquè excipiens radios, id præstare possit, vt in similibus incidentiis, aëre quantumvis densato procuratis, experiri licet; tribuentes autem halonem circa flammam lucernæ aëri, infrà euidenter refutantur.

Secundò, quia cùm aqua sit multò aptior reflexioni luminis incidentis, velut diaphanum secundùm quid, tersum, & multò densius; & aër quantò plus diaphanus, & rarus, & aptior admissioni radiorum intra se, tantò sit ineptior reflexioni: nihilominus, si facies secunda Trigoni Prismatis ex vitro, ad quam radiatio per massam vitream propagata obliquè incidit, superponatur aquæ, cum æquali inclinatione sui, & eodem situ ad illustrans, nullo modo aduertitur maior reflexio talis radiationis: ergo signum est, huiusmodi secundam reflexionem non fieri à diaphano contiguo Prismati.

Ne tamen adhibeas parùm cautus tali secundæ faciei Trigoni alia viscida; quia quò illa spectabiliora sunt per ipsum, tantò sunt aptiora talem apparentiam dictæ radiationis reflexæ ab ipsa inficere, & inficiendo apparenter imminuere.

Tertiò, dictæ secundæ faciei Prismatis, à qua diximus fieri reflexionem secundam radiationis per massam vitri ad ipsam transmissæ, suppone commune speculum, & perseuerante eâdem inclinatione dictæ faciei cum prima respectu illustrantis, nullam notabis mutationem in dicta secunda reflexione, siue illud adsit, siue non; ergo signum est non à diaphano sequenti post dictam faciem fieri dictam secundam reflexionem: Neque dicas speculum non excludere penitùs aërem attiguum, & eum esse, qui sufficit ad talem reflexionem. Nam si vdum sit, omninò excludet, & cum humido, quo vdum est, multò ipsum faciet validiorem reflexionem, quàm faciat tale humidum de se.

Hîc pariter aduerte, apparentias aliquas tribui aëri reflectenti, vel etiam refringenti radiationes, quæ non nisi ab inconsiderantia experimentorum ei affinguntur. Vide quæ suprà diximus de radiatione, quâ lucidâ etiam apud nos apparenter coronentur, nullo modo à circumposito illis aëre proueniente; & si aliquando halonem circumpositum flammæ lucernæ videris in hyeme, aut intra locum subterraneum in æstate, inter oculum tuum, & circumpositum aërem, hinc indè appone impedimentum, & modò per rimam pateat oculo tuo flammula, ei circumpositum halonem eodem modo spectabis, sed tali impedimento apparenter superextensum; & disce quàm multa sint in experimentis tentanda, quàm multa expendenda, antequam de causis feratur sententia: & consequentiæ inde inferantur ad præscribendas naturæ leges.

Dari istam secundam reflexionem notabilem cum adiuncta refractione experimur apertè in globulis vitreis, & in illis similiter ex crusta vitri, ad quam per medullam radiatio diffunditur, non autem à caua superficie aëris illos ambientis, dicenda est prouenire, iuxta probata.

Experimur omninò similiter in guttis aquæ, talibus globulis omninò similibus; nisi quòd in illis est adiuncta durities: densitas tamen, & raritas in diaphanis ad propositum

nostrum

nostrum attendendæ, non durities aut mollitudo. Quidni igitur dicamus in guttis pariter eam prouenire à superficie physica reliquam intus aquam includente, & aliis corporibus aliquomodo infensis proxima, & sæpè etiam ex motu proximè aliquem incursum sustinente, quæ proindè aliquomodo crassior possit radiorum ad intima illius diffusorum aliquam facere reflexionem, quibus, posteà etiam in aërem proximum diffusis, noua accedat ex diuersitate diaphani, cui obliquè incidunt, refractio.

CAPVT XIX.

De constitutione colorum qui videntur in corporibus opacis.

SECTIO I.

Accipiuntur aliqua ex præmissis, & stabiliuntur ad statuendum in re proposita.

QVia, saltem vt plurimum, ex iam constitutis à nobis per certa experimenta, & rationes à natura petitas, procedemus in determinandis, quæ videntur ab omnibus, & tamen passim latent, ne grauiter feras, si aliqua dicta hîc ad intentum reuocentur in memoriam, vt clariùs, & certiùs constent, quæ ex iis inferenda sunt.

Assero primò. Nullum non lucidum esse sufficienter productiuum sui repræsentatiui, nisi illustretur infuso lumine à lucido; cum hoc tamen reflexo ab illo, iungi proprium repræsentatiuum illius, ab illo productum.

Prima pars certis experimentis constat; nam nulla sequitur determinatio in oculo, quantumuis cæteroquì dispositо, si desit talis illustratio, & hoc euenit non solum in tenebris deficiente lumine à lucido propagato, sed etiam

vbi

vbi illud maximè adeſt; reflexio tamen illius fit ex primo appulſu ad opacum, non ab aliquo vlteriori in ipſo opaco, lumine perfuſo; vt ſuprà conſtitit in experimentis factis in vitris coloratis.

Secunda pars pariter conſtat experimentis, quibus oſtendimus, creſcente infuſo lumine, creſcere reflexionem non ſolum in ratione luminis, ſed etiam in ratione repræſentatiui talis colorati; quo modo non poteſt exhiberi à lumine ſub quauis intenſione maiori, vel minori, denſitate, vel raritate illius aliter procurata. Adde quod eodem lumine directo ad ſubiectum, coloribus non ſuis, ſed à Priſmate vitreo deriuatis, ſimiliter in apparentia coloratum, non ſolùm non creſcit quod inde reflectitur, in ratione repræſentatiui talis coloris medij: ſed potiùs ceſſat, quia fuſcedo concurrens ad producendum integrum repræſentatiuum, & conſequenter in ſentiente repræſentationem illius, non erat fuſcedo talis reflexiui, ad quod lumen directum eſt: quare creſcit repræſentatiuum totale indè reflexum in ratione repræſentatiui albi illuſtrantis, nullo modo in ratione repræſentatiui coloris priùs apparentis in tali corpore; & ſic ablata eſt in integro repræſentatiuo temperies, apta ad repræſentandum talem colorem medium: quæ tamen, ſi lumen illud directum fuiſſet ad corpus, quod ſolet cenſeri flauum, vel rubrum, &c. quando ipſum immediatè illuſtratur, vel ad idem Priſma Trigonum ex vitro, addendo illud incidentiæ, per quam antè illud minùs fuit illuſtratum, non ſolùm fuiſſet ſeruata; ſed vlteriùs creuiſſet, vt indè talis color medius in ſui ratione viuidior appareret; vt paſſim obuiis experimentis certò comprobatur: quia nimirùm cum lumine repræſentatiuo coloris illuſtrantis creſcit in proportione repræſentatiuum fuſci coloris illuſtrati; quomodo, & non aliter, ſeruatur in totali repræſentatiuo temperies, repræſentatiua talis medij coloris; quod ex conſequenter dicendis etiam magis ſtabilietur.

Aſſero

Aſſero ſecundò. Id quod prouenit à lucido non eſſe lucis præcisè, ſed coloris in lucido exiſtentis repræſentatiuum: licèt quando viuidius eſt, alterando vehementiùs ſenſorium, non ſinat peculiares illius diſpoſitiones diſcerni.

Prima pars probatur primò à fortiori, quia quod dicitur lumen ab illuſtrante proueniens, infuſum opaco, iuuat ad producendum repræſentatiuum coloris ſecum exiſtentis in illo, ergo etiam ſi lux à colore exiſtente in lucido dicatur diſtingui, lumen ab internis partibus lucidi diffuſum per anteriores, iuuaret colorem in illis exiſtentem, vt ſimul ſecum diffunderet repræſentatiuum ſui à tali lucido.

Secundò claris experimentis, quibus iuxta flammæ tincturam, etiam ſi ea à fomite proueniat, diffunditur repræſentatiuum ab illa, quod terminatum ad opacum repræſentat, vel viride, vel flauum, vel rubrum, &c. ſicut oculo illud excipienti flamma videtur, vel viridis, vel flaua, vel rubra, &c.

Tertiò luminis à Sole diffuſi per Tuboſpicilium inſignis longitudinis, cuius vitrum Soli obuerſum, craſſiore chartâ tectum, aperiat in medio foramen exiguum, & aptius ad intentum, ex altera parte pro vitro cauo ſit inſtructum lente conuexa: ſi enim prohibita aliundè illuſtratione, tale lumen excipiatur vel oculo vegeto, vel aliquo plano ex communiter dictis albis, oppoſito in conuenienti diſtantia, ſpectabis Solem maxima ex parte velut albeſcentem, alicubi velut nebula ſuffuſum, alibi nigricantibus, alibi puniceis, alibi rubris maculis conſignatum, pro varia conſtitutione eius, quod ſplendet in Sole; alibi plagis inſigniter præ reliquo Sole candicantibus, & quidem ſeruata conſtanti diſpoſitione in facie Solis, etiamſi vitra, alia, & alia apponas, vel eadem circumuertas; immò ſeruato conſtanti motu talis integræ apparentiæ, ſecundùm meridianos deſignatos in facie ſolari, vel etiam parallelos; donec ſtatis diebus reuolutione facta aliqua ſeries è facie Solis excedat, alia proportionaliter ſuboriatur: niſi quòd ex

maculis in albo apparentibus, aliæ per dies consequentes crescunt, aliæ decrescunt, mutatis coloribus à fusco ad album procedentibus; & dum aliæ in alborem splendidum desinunt, aliæ à nebula tenuiori ad tetriorem massam conglobantur. Quod apertè ostendit à nulla Solis parte ad nos prouenire repræsentatiuum lucis solius, & non simul repræsentatiuum alicuius coloris existentis in lucido.

CAPITIS XIX. SECT. II.

Quomodo omnes colores, qui non lucidis attribui solent, in particulari albedo, sint apparentes in illis.

Assero primò: omnem colorem, qui videtur in corpore terminato, & illustrato ab alio, in ratione talis coloris, secundùm quam apprehenditur à vidente, & communiter denominatur, esse apparentem; licèt communiter putetur, & dicatur color realis talis corporis: repræsentatiua tamen, quæ in organo immediatè seruienti visioni determinant ad apprehensionem talis coloris, esse realia, realiter in ipso existentia.

Tota assertio euidenter comprobatur ex constitutis: quia ab illustrato per reflexionem necessariò refunditur repræsentatiuum coloris; qui est in illustrante; & simul diffunditur repræsentatiuum eius, qui est in illustrato; & necessariò vtrumque simul recipitur in eadem parte organi, cuius passio determinat immediatè apprehensionem, correspondentem vtrique per modum vnius, ex qua apprehenditur, & denominatur vnumquòdque taliter coloratum.

Assero secundò, albedinem, quæ in corporibus naturâ suâ non illustribus apparet in Vniuerso, non esse colorem

proprium talium, quæ dicuntur alba: sed esse colorem corporis ea illustrantis, qui per reflexionem ex non specularibus apparet ac si esset in eis.

Ad probationem assertionis accipio duo ex modo dictis. Primum est, cum lumine Solis, vel rectiùs, in lumine Solis diffundi repræsentatiuum coloris proprij corporis lucentis in Sole.

Secundum, quidquid in Sole insigniter splendet album esse, vt apertis constat experimentis suprà adductis.

Addo ex abundanti: materiam, quæ in maculis Solis apparet nigra, successiuè in rubram, puniceam, & flauam, tandem cum insigni dilatatione sui in splendidè albam commutari, acquisito in tali alteratione principio intrinseco lucis, & quidem viuidioris, quàm spectetur in reliquo Sole, cùm inter reliquas Solis partes insigniter ex illa internoscatur, ita vt aliquando traiectâ imagine Solis per Telioscopium in chartam etiam in meridie, patente fenestrâ, notabilis esset in ea talis candor, splendens præ reliquis partibus circumpositis, cum insigni admiratione eorum, quos ad id spectaculi conuocaui: quod certum indicium est albedinem splendidam esse proprium colorem ignis in Sole lucentis, ad quam ab aliis coloribus, ad fuscum magis vergentibus, reducitur materia illa per inflammationem, cùm in ea vis ignea maximè dominatur, vt sapienter euicit multiplicatis, & ritè expensis experimentis multorum annorum P. Christophorus Scheiner in Rosa Vrsina, reiectis euidenter aliis modis explicandi huiusmodi apparentias, cuius industria viam aperuit ad sacra oracula in proprio, & aperto sensu intelligenda, quibus de Sole dicitur Ecclesiast. 43. [custodiens fornacem in operibus ardoris.]

Probatur assertio, quia ex vna parte reflexio repræsentatiui albedinis lucentis in Sole, facta ab aliquomodo asperis, id est, secundùm parua, & multiplicata, & ad varios situs conuersa reflectentia in sua extremitate dispositis, &

propterea obliterantibus ad sensum pro quocumque determinato situ figuram, & distantiam illius, & insignem eius fulgorem comprimentibus ex interruptione, & distractione radiorum ad varias positionis differentias, potest determinare ad apprehendendam huiusmodi albedinem velut fulgore spoliatam, & tanquam existentem in ipsis; nisi notabilis admixtio repræsentatiui fusci coloris ad apparentiam medij coloris determinet. Ita experimur corpora diaphana crassiora ex multiplicatione paruarum superficierum, secundùm figuram, & situm ad huiusmodi reflexionem conformata, nullâ aliâ notabili in ipsis alteratione factâ, statim apparenter albescere, vt aquam in spuma, & niue; vitrum, glaciem, & similia comminuta, cornu, & similia per rasionem.

Ex alia parte corpora, quæ censentur communiter insigni colore albo terminata, conuincuntur nullum sensibilem huiusmodi colorem verè in se ipsis obtinere, quia nullam notabilem faciunt per proprium repræsentatiuum mixtionem, quam tamen faciunt, quælibet alia, quæ multò debilius apparent colorata.

Experire, & per angustum foramen corporis opaci admitte intra locum, alioqui obscurum radiationes à corporibus illustratis prostantibus, quas excipe plano aliquo, communiter putato albo, & quidem quâuis excellenti albedine; tum quære per debitam distantiam à foramine, & appositum foramini vitrum, quale in conspiciliis senescentium adhiberi solet, repræsentationem configurationis dictorum obiectorum: spectabis per reflexionem ex tali albo huiusmodi obiecta licèt in multo minori extensione, & mutato situ, cum iisdem prorsùs tincturis colorum, cum quibus apparent in aperto aëre omnibus, ea visione directa aspicientibus: mox amoto plano albo, radiationes huiusmodi excipe plano alio, quovis colore secundùm communem æstimationem tincto, quovis flauo, quovis viridi, quovis puniceo, quovis rubro, quovis cæruleo, &c. & ex

illo

illo non nisi quid confusum, & turbidum per reflexionem spectabis, omnino variatis apparenter in noua mixtura tincturis colorum, cum quibus talia obiecta, libero in aëre, visione directâ conspici solent. Quare, vt dicebamus, putata alba nullam faciunt notabilem mixtionem realem per repræsentatiuum coloris, in ipsis existentis, cum repræsentatiuis colorum apparentium in aliis, ex quo nullam faciunt mixtionem apparentem cum coloribus aliorum: putata verò aliter colorata, sicut aliquid notabile, in reflexione radiationum exceptarum, realiter admiscent ex proprio repræsentatiuo; ita apparenter faciunt nouam mixturam ex proprio colore, & coloribus obiectorum, quorum recipiunt radiationes; quod multò potiori ratione facerent putata alba, si albedo esset proprius talium corporum non lucentium color, vt quæ tantò viuidior in ratione coloris, præ reliquis coloribus, apparet.

Adde confirmationis loco: quod dicta alba, quæ in tenebris alioqui constituta, iuxta allatum experimentum, non possunt oculis exhibere albedinem Solis per lumen à se reflexum, nec alio repræsentatiuo notabiliter infectam; sed solùm colores communiter tributos corporibus illustratis ante foramen prostantibus, per radiationes, quas ab illis, receptas per foramen, reflectunt ad oculum; ac proindè non immutant sensibiliter apparentias, quibus talia corpora visione directa sic censentur colorata: si ipsa in aperto aëre, in quo possunt reflectere repræsentatiuum albedinis solaris, misceantur secundùm minutas sui particulas, vt fit cerussâ comminutâ, substantiis, quæ putantur aliter coloratæ, exhibet, alias & alias apparentias colorũ mediorum ab illis diuersas, variè immutando eorum apparentias, pro varia sui admixtione; & quidem statim, etiamsi, sine alteratione vlla notabili aliter facta in illis, iuxta ponantur modo dicto: quod euidens signum est, ipsa de se non habere tale repræsentatiuum proprij coloris, quo possint notabiliter immutare sensorium, & sic cum repræsen-

tatiuis aliorum directo ad oculum, notabiliter eorum apparentias immutare: siquidem ex ratione, & experimentis suprà allatis constat, per coincidentiam omnimodam diuersorum repræsentatiuorum in organo visûs, aptiùs fieri apparentiam coloris velut medij inter eos, quorum illa sunt repræsentatiua, quàm ex iuxta positione illorum secundùm paruas particulas, de se pro tali distantia minùs internoscibiles ab aliis sibi proximis: talis autem perfecta coincidentia interueniret in casu nostro repræsentatiui albedinis, si esset proprius alborum de se non illustrior color, cum repræsentatiuis aliter coloratorum illustratorum, per foramen ad illa transmissis, & ab illis reflexis modo dicto.

Reflexio autem repræsentatiui albedinis lucentis in Sole à corporibus apud nos putatis albis, quæ iuxta dicta, sufficit ad explicandam apparentiam albedinis in illis, eadem proportionaliter sufficere potest ad explicandam apparentiam albedinis in corporibus cælestibus, quæ lumine Solis reflexo splendent, qualia supra diximus esse reliqua astra, in particulari Lunam, quæ licèt circa nouilunia in partibus à Sole auersis appareat subalbescere, aut aliter in suis eclipsibus intra vmbram Terræ colorari; huiusmodi tamen apparentias à lumine Solis, ad se variè per reflexionem, aut refractionem transmisso, & à se reflexo, probata est exhibere.

Quæ verò corpora in vniuerso per illustrationem ab alio spectabilia, non tàm apparent alba, quàm cinericij coloris, licèt admitti possint, aliquid proprium, & notabile fusci coloris obtinere, cuius repræsentatiuum faciat notabilem mixtionem cum repræsentatiuo albedinis lucentis in Sole, sic ab ipsis ad oculum reflexo, ad causandam in oculo talem apparentiam; neque id sit inconueniens admittere etiam in cœlestibus, cùm tàm manifestè deprehendatur in corpore solari, vt constat ex materia, quæ ex eius massa latente egeritur, & variè in maculis, in disco illius apparentibus, coloratur. Nihilominùs talis apparentia in

illis

illis oriri etiam potest ex diuersa asperatione minorum partium, & diuersa situatione maiorum, quæ iuxta alias aptiùs receptiuas, & reflexiuas luminis solaris, ac proindè apparentiam maioris candoris in se exhibentes, videntur aliquo modo inumbrari; sic proportionaliter possumus variè conformatis partibus in argento apud nos experiri; cùm tamen omnes in extremitate æqualiter dispositæ eandem possint albedinis in se apparentiam exhibere. Certè in maculis lunaribus maioribus, apparens vergentia ad fuscedinem notabilior est, cùm lumen Solis non nisi obliquiùs in sua extremitate, ratione talis suæ situationis, recipiunt; cùm verò in Luna Soli opposita radios aliter excipiunt, Telioscopio longiore, & meliore inspectæ, etiam ipse notabiliter videntur albescere, nec multò ab aliis partibus discrepare: sic ex mutato situ mutatur notabiliter, & velut disparet fuscedo apparens in fasciis Iouis.

Assero tertiò. Omnia corpora in Vniuerso, quæ alterius illustratione indigent, vt spectentur, habere connaturaliter aliquid coloris fusci, & præcisè ex tali coincidentia repræsentatiui coloris illustris, & repræsentatiui fusci existentis in illis, apparere omnes colores intermedios, quos in illis, aut per illa aliquomodo apprehendimus in aliis.

Prima pars assertionis probatur: quia ex vna parte, iuxta suprà ex claris experimentis, & deductis indè, constituta, nullo intensio, nulla remissio, nulla densatio, nulla rarefactio luminis, seu repræsentatiui coloris illustris à lucido propagati, de se sumpta, mutare potest apparentiam secundùm speciem colorum: sed solum augere, vel debilitare ipsum in se, & in ordine ad operationem ipsi proportionatam, consistente tali varietate intra coloris speciem, iuxta communem apprehensionem, eandem, vt conuincitur variatis, & multiplicatis reflexionibus à speculis, & transmissionibus luminis per vitra conuexa, & caua, augendo illius intensionem vlteriùs, & vlteriùs, aut remittendo,

tendo, illud plus, & plus restringendo, vel dissipando, sine mutatione apparentiæ ad aliam speciem colorationis. Quare necesse est ad tales apparentias, quas passim secundùm tot diuersas colorum species experimur, iuxta cõmunem existimationem, interuenire aliquod aliud repræsentatiuum, & sic alterius visibilis, intra oculum diffusum, cum repræsentatiuo coloris illustris ex tali corpore ad oculum reflexo; quod etiam suprà aliter experimentis stabiliuimus.

Ex alia parte, quod ab aliis corporibus illustratis admiscetur repræsentatiuo albedinis lucentis in Sole, ab ipsis reflexo, vt mutet notabiliter apparentiam, cuius illud de se causatiuum est, eam cogit notabiliter ab albo ad atrum vergere, & quidem variè, pro varietate præualentiæ in mixtione cum illo.

Rectè igitur tale repræsentatiuum à dictis corporibus proueniens dicimus esse repræsentatiuum coloris fusci, & talem colorem in corporibus aliquomodo terminatis, & non illustribus existentem, fuscum vocamus, qui in illis plùs, minúsve valet, & talis repræsentatiui fortioris, vel debilioris, miscendi repræsentatiuo coloris lucentis, productiuus est.

Secunda pars assertionis probatur, quia quoties habetur in naturâ causa apta ad aliquem effectum, & est in promptu applicatio illius ibi, vbi de nouo existit effectus, tali causæ tribuendus est talis effectus; sed huiusmodi sunt, respectu determinationis apparentiæ colorum mediorum, repræsentatiuum coloris illustris, existentis in lucidis, & repræsentatiuum coloris fusci, existentis in obscuris, variè contemperata, & semper in promptu adest coincidentia illorum in organo visûs, quoties datur apparentia colorum mediorum; ergo ipsis sic coincidentibus ab illis in tali organo tribuenda est determinatio ad talem apparentiam.

Minor, in qua est tota difficultas faciliùs admittetur ab iis, qui præter qualitates extremè contrarias respectu ta-

ctûs,

ctûs, non admittunt alias medias, & censent sensum fernoris, rigoris, teporis sufficienter saluari per determinationem, quæ fit in organo tactûs, per propagationem ab extremis variè contemperatam in illo. Similiter ab iis, qui peculiari solertia miscentes secundùm variam proportionem in minutis particulis substantiam putatam albam, cùm notabiliter de se fusca, exhibent varias apparentias colorum mediorum, procurata non coincidentia vera, sed solà proximitate minùs distinguibili, repræsentatiuorum ipsorum in organo.

Sed solidè probatur; quia non existente in diaphano secundùm quid, & crassiori alio proprio colore, quàm aliquali fusco de se vniformi in intensione, ex quo prouenit aliqua terminatio ipsius, secundùm quam, sicut multis ex eo partibus in notabili mole superpositis impeditur notabiliter aliorum repræsentatiuorum transitus per illud, ita exhibetur apparentia coloris omninò atri: nihilominus repræsentatiuo albi lucentis in Sole variè addito, & contemperato cum repræsentatiuo talis fusci; & aptè excepto in corpore, communiter putato albo, exhibentur apparentiæ colorum mediorum, vt constat experimentis suprà allatis, & distinctiùs constabit ex dicendis consequenter. Ergo cùm in organo immediatè determinante visionem per impressionem receptam, adsit necessariò, dum videntur obiecta de se obscura, repræsentatiuum coloris illustrantis ab illis reflexum, sufficiet adiungere repræsentatiuum coloris fusci in varia proportione pro conditione talium corporum, ab ipsis diffusum pariter ad illud, vt per talem coincidentiam in illo contemperata determinent ad apprehensionem mediorum colorum, secundùm quos talia videri solent colorata.

Collige ex his primò. Neque album, neque atrum colorem, secundùm quod extremè sibi contrariantur, à nobis discerni, cùm atrum videri non possit, nisi illustratum; ac proindè apparere cum tinctura aliqua coloris illustran-

tis; album illustre non possit transmittere repræsentatiuum sui ad organum, immediatè determinatiuum ad visionem, nisi per diaphanum secundùm quid, ac proinde aliquomodo determinatum, & ita diffusiuum cum lumine repræsentatiui sui, in eadem directione.

Collige secundò: quando album minùs illustratum, comparatione magis illustrati videtur subnigrum, talem apparentiam sic notabilem non esse solam priuationem maioris illustrationis, sed permixtionem, quæ redditur notabilis repræsentatiui fusci coloris existentis in tali corpore cum tali remisso repræsentatiuo illustrantis; quæ alioqui nimium præualente diffusione luminis ab illustrato, licèt aliquomodo crescat, aucto aliqualiter repræsentatiuo fusci: non crescit tamen tantùm, quin ab illius nimio excessu sensibiliter suffocetur.

CAPVT XX.

De contemperatione repræsentatiuorum realium ex traiectione per crassiùs diaphanum, peculiariter arte formatum, ad varietatem colorum mediorum apparenter exhibendam.

SECTIO I.

Quid conferat ad illam artificium Prismatis Trigoni ex puro vitro.

CVm fuscus color, qui est in crassiore diaphano, sit multum in sui ratione debilis, vt constat ex modica terminatione, consistente cum magna diaphaneitate in illo; pariter is qui reperitur in terminato putato albo, vt constat

constat ex apparentia coloris illustrantis in illo, sine tinctura saltem multùm notabili, ex vi repræsentatiui coloris proprij illius: necesse fuit ad exhibendam apparentiam varietatis colorum mediorum, traiiciendo repræsentatiua vniformiter coloratorum, & in particulari lumen per tale diaphanum, & ad tale excipiens, ita singulariter, ad mixtionem talibus coloribus mediis proportionatam, attemperari, quod singulari artificio, & successu mirabili præstat Prisma Trigonum ex puro vitro, vt ex dicendis constabit.

Assero primò: per incidentiam obliquam in faciem Prismatis Trigoni ex puro vitro notabiliter debilitari radios, intra crassitiem illius admittendos, & vlteriùs traiiciendos; tum ex dissipatione luminis in multò minori mensura sic incidentis in illam; tum ex validiore reflexione, quâ lumen ab illa sic occurrente aliò repellitur: radios autem id minimè præ reliquis passos ex prima incidentia in primam crustam vitri, id maximè pati ex incidentiâ in secundam.

Prima pars probatur ex suprà constitutis de obliqua incidentia radiorum, cùm de diminutione caloris à Sole per hyemem ageremus; tum experimentorum in dicto Trigono attenta consideratione: certum est enim, Prismate sic per facies obliquatas exposito illustranti, non plus radiorum recipi in vtraque facie simul, quàm reciperetur in vnica illi directè proposita; siquidem spatium incidentiæ radiorum, quod vtraque in obliquitate dicta occupat, prorsùs est æquale ei, quod vnica in expositione directa occuparet: quod statim agnosces, si illis cogitatione sublatis, aut non refringentibus radios incidentes, cogites illos directè progredi ad tertiam faciem cuique ex illis æqualem, suppositam costæ, in qua duæ obliquatæ coëunt: ergo in incidentia obliqua ad vnam faciem deficit ipsi totum id luminis, quod in tali situ ipsius recipi potest in alia, quæ secum concurrit ad costam obuersam illustranti;

ita vt Soli costa directè sic obuersa, & sic faciebus in illam concurrentibus, vtrinque æquè obliquatis ad illum, lumen, quod colligeretur in medietate cuiusque in eius expositione directa, dissipatur in ipsam totam sic obliquatam, reliquo, quod ad alteram eiusdem medietatem pertineret, ad alteram faciem secum pariter obliquatam perueniente.

Secunda pars assertionis probatur, quia multò validior est reflexio radiorum à tali facie cui obliquè occurrunt, quàm sit ab eadem, si directè occurrant, vt colligitur euidenter, non solùm oculo, sed plano aliquo terminato, ad excipiendam reflexionem in opposita sitûs differentia, ad æqualem angulum, constituto: semper enim clarè deprehenditur talis reflexio, ex facie obliquè radios excipiente, validior, quomodocumque aliæ duæ facies Trigoni ad alia, vel obscura, vel clara vltrà posita conuertantur, quàm sit reflexio, quæ fit à facie eadem, lumen directum excipiente, etiamsi lumen, quod huic incidit sit duplo plus eo, quod incidit sic obliquè illud excipienti. Experire apposito oculo ad æqualem angulum ex opposito, vel opposito plano vocato albo, modo dicto.

Sicut autem posita minori reflexione radiorum à facie directè exposita illustranti, necessariò sequitur maior intromissio eorum intra vitrum, vt colligitur etiam apertè experimento transmissionis viuidioris illorum per vitrum in aërem, & planum, vel oculum oppositum; ita posita imminutione, & dissipatione radiorum cum reflexione validiori luminis, sic occurrentis faciei Prismatis, obliquè expositæ illustranti, sequitur necessariò tantò minor intromissio luminis intra crassitiem Prismatis.

Tertia pars probatur: quia radij minimè obliquè incidentes primæ faciei, & sic intra vitrum refracti ad perpendicularem sub minimo angulo, incidunt maximè obliquè crustæ secundæ faciei illi subiectæ, & ad illam patiuntur, quod ex simili incidentia passi essent incidentes maximè obliquè

obliquè primæ faciei, & aliquando incidentia in huiusmodi secundam crustam, ex nimia obliquitate ita debilitat vlteriorem transitum radiorum, vt vix aduerti possit aliquid transire per illam, sed notatur validissima reflexio ex illa, vt dictum est Cap. 18. Sect. 3. Coroll. 2. §. *Quòd autem.*

Assero secundò: radios admissos per faciem Prismatis Trigoni sic obliquè expositam illustranti, ex refractione ad perpendicularem intra crassitiem illius vlteriùs dissipari, & sic magis debilitari: coincidentiam autem radiorum ab vtraque facie obliquè exposita illustranti in eandem tertiam faciem illis subiectam, in ordine ad exhibendam apparentiam colorum mediorum, nihil radios roborare contra priores debilitationes.

Prima pars probatur; quia si radij, sic ab vna facie obliquè admissi intra vitrum Prismatis, pergerent sine refractione intra illud, non nisi ad partem tertiæ faciei, duabus obliquè eos excipientibus subiectæ, peruenirent, ex qua diffunderentur in aërem, relicta altera parte radiis, qui ab altera facie obliquè admitterentur, vt euidenter patet: per refractionem verò ad perpendicularem progredientes intra vitrum ita disponuntur; vt non sit physicè assignabilis particula in tota facie subiecta, quam in progressu ad aërem non occupent radij, ab vna qualibet talium facierum, obliquè expositarum illustranti, excepti; vt statim quilibet experiri potest, impedita prorsùs immissione radiorum, ab altera sic obliquè excipiendorum, & opposito proximè plano ad excipiendam illustrationem, quæ ab vnica facie, obliquè exposita Soli, per vitrum diffunditur, & ex tertia illis subiecta propagatur ad aërem: in charta enim tangente dictam faciem tertiam, notabit illustrationem ipsi prorsùs physicè æqualem: ergo tales radij, per refractionem ad perpendicularem intra vitrum Prismatis Trigoni, vlteriùs dissipantur.

Secunda pars assertionis probatur: quia licèt, iuxta modò dicta, radij immissi per quamlibet duarum facie-

tum, obliquè eos excipientium, ita diffundantur per totam tertiam in aërem, vt pariter radij, ab altera obliquè admissi, diffundantur per totam eandem tertiam in aërem; ac proindè in dicta tertia vniantur radij ab vtraque illarum admissi: nihilominus ad exhibendam apparentiam colorum mediorum, perindè est ac si non vnirentur; siquidem vnaquæque coloratio similis Iridi, directa ad certam positionis differentiam, oppositam ei ad quam dirigitur altera, perindè sequitur ex radiis ab vna facierum obliquè admissis, & in totam tertiam dispersis, si soli sint, ac si per eandem totam tertiam admissi ab altera pariter diffundantur; cùm intromissi ab vna, ad vnam colorationem exhibendam, nihil recipiant ab admissis per aliam, qui ad aliam exhibendam aliò prorsùs diriguntur; nec vlla prorsùs imminutio in qualibet dictarum colorationum agnoscatur, si tegendo alteram facierum tollantur radiationes, per eandem tertiam directæ ad exhibendam alteram; nullum augmentum, si retegendo admittantur.

Assero tertiò. Dum ex tali traiectione radiorum illustrantis per Prisma Trigonum vitreum, exhibentur colores medij, concolores Iridi, non haberi intra illud sufficientem contemperationem repræsentatiui coloris illustris cum repræsentatiuo coloris fusci, ad exhibendam eorum apparentiam; sed perfici extra illud, concurrente peculiari dispositione illius.

Facilè constat: quia excepta radiatio traiecta ex ipso in oppositum album propiùs admotum, nihil mediorum colorum exhibet: sed meram illustrationem, quæ nec in suis extremitatibus tingitur; sed tinctura sensim apparet in illis, & perficitur per maiorem elongationem dicti excipientis à Prismate. Confirmabitur ex dicendis, & ampliùs declarabitur, præsertim secunda pars illius, & perficietur explicatio artificij Prismatis Trigoni ex puro vitro.

CAPITIS

CAPITIS X X. SECTIO II.

Quomodo perficiatur contemperatio realium repræsentatiuorum, ad apparentiam mediorum colorum exhibendam, ex progreſſu, & terminatione radiationum extra Priſma Trigonum ex vitro.

ASſero primò, perfici concurrente peculiariter vlteriori diſſipatione radiorum in aërem prodeuntium ab extremitatibus vitri, per quod ſic figuratum in Priſmate, diffunditur illuſtratio.

Ad intelligentiam, & probationem aſſertionis cenſeo aliqua præmittenda illi opportuna, & ex ſe animaduerſione digna.

Aduerto igitur primò: quoties per vnum, & idem medium, puta aërem, illuſtrans extenſum immittit radiationes vltra extremitatem alicuius opaci, puta parietis, margines illuſtrationis, vltra illam exceptæ, ſenſim inumbrari magis, ac magis, donec ad vmbram, velut æquali tenore tetriorem, deueniatur: quia in tali ſitu omnes ſimul partes illuſtrantis prohibentur ſuos radios diffundere: recedendo verò à tali ſitu versùs extremitatem impedimenti, aliquæ partes illuſtrantis diffundere poſſunt ſuos radios vltra illam præ aliis, quæ nimirùm extenduntur magis ad oppoſitam poſitionem; ſic reſpectu extremitatis impedimenti, diſpoſitæ ad dextram, ſe habent partes illuſtrantis, excurrentes magis ad ſiniſtram, donec deueniatur ad ſitum pro quo radij ab omnibus partibus illuſtrantis peruenire poſſunt ad excipiens, ad exhibendam æquali tenore illuſtrationem in illo.

Verùm

Verùm dicta apparentia non habetur in excipiente radios à tali illustrante, nisi notabiliter remoueatur ab impedimento: propiùs enim admotum, illustrationem, & vmbrã illi proximam æqualiter exhibet extensas; quia dum propè tale extremum impedimenti fit concursus radiationum ab omnibus partibus illustrantis; & à tali extremo incipit opacum, sistens radiationes ab omnibus illis; quare in toto illo sui, quod respondet aperturæ in opaco, illustrationem exhibet ab omnibus partibus illustrantis; & in toto sui, quod correspondet opaco, exhibet æqualiter vmbram ab omnibus illis, pariter impeditis ab vlteriori diffusione radiorum. Quia verò ita propè extremum impedimenti fit concursus omnium radiationum ab omnibus partibus, prostantibus in illustrante, vt in vlteriori progressu, pro varia directione illuc prouenientes necessariò ad tale extremum decussentur, & pro vlteriori decussatione recedant ab inuicem; ideo in remoto à tali extremo magis, ac magis plano excipiente extenditur ad oppositam positionem magis, ac magis exceptio aliquarum radiationum sine aliis, & sic languidioris illustrationis, antequam ad vniformem inumbrationem deueniatur.

Sicut autem stante vnâ extremitate opaci impedientis respectu excipientis illustrationem, si multiplicentur illustrantia cum notabili distantia inuicem, vt pro tali situ non coalescant sensibiliter in vnum, multiplicantur in excipiente illustrationes, cum suis inumbrationibus sensim excrescentibus; ita posito vnico illustrante, & multiplicatis impedimentis inuicem distantibus, cum suis extremitatibus; similiter fiet plurium illustrationum, cum tali inumbratione singulis adiacente, multiplicatio, vt facilè patet consideranti.

Aduerto secundò: in traiectione radiationum ab aëre per Prisma Trigonum ex puro vitro, & ex vitro illius consequenter per aërem, radiationes integras à Sole hinc indè incidentes duabus faciebus Prismatis sic illi obliquè

expositis,

expoſitis, in ingreſſu vitri frangi ad perpendicularem, ſecundùm angulos æquales cum dictis faciebus intra vitrum illis ſubiectum extenſam, & ratione huius refractionis radiationem, incidentem faciei expoſitæ Soli versùs poſitionem dextram, intrando vitrum flecti ad poſitionem ſiniſtram. In egreſſu verò à vitro Priſmatis ad aërem frangi, recedendo à perpendiculari, quæ à tertia facie Priſmatis, prædictis duabus ſubiecta, ſecundùm angulos hinc indè æquales extenditur in aërem: niholominus tamen ratione huius fractionis, quæ videtur diuerſa à præcedenti, radiatio quæ cum inclinatione à dextra in ſiniſtram directa eſt vi præcedentis, vi poſterioris vlteriùs procedendo ſecundùm cœptam inclinationem, magis flectitur pariter in ſiniſtram; & quæ cum inclinatione à ſiniſtra in dextram flexa erat, vi prioris fractionis, vi poſterioris in vlteriori progreſſu per aërem magis pariter verget in dextram.

Idem proportionaliter dicas, faciebus Priſmatis expoſitis obliquè Soli ſecundùm ſursùm, & deorsùm, de directione integrarum radiationum per geminas refractiones ad perpendicularem intrando vitrum, & à perpendiculari exeundo à vitro ad aërem, in diuerſas poſitionis differentias ab iis, quas obtinent facies excipientes illas à Sole. Neque ad hoc percipiendum opus eſt alia deſignatione; aut ſubtiliori probatione; modò quis recordetur legum refractionis, & conſpiciat ſitum radiationum, à Sole faciebus Priſmatis Trigoni obliquè incidentium; immò, ſi experiatur, agnoſcet experimentum, iuxta dicta, legibus refractionum conformari.

Aduerto tertiò, quòd cùm ex vna parte ad quodlibet ſignabile faciei Priſmatis, ſic expoſitæ illuſtranti, proueniant radiationes ab omnibus ſignabilibus illuſtrantis, ad quæ ab illo eſt ducibilis linea recta; ex alia parte pro vario ſitu huiuſmodi ſignabilium reſpectu illius, neceſſariò radij in illud incidant cum varia inclinatione, apertè ſequitur, dictos radios, coincidentes in idem ſignabile Priſmatis,

constituere cum perpendiculari per illud extensa, varios angulos; & iuxta leges constitutas refractioni, necessariò in progressu vltra tale signabile variè refringi; incidentes quidem sub maiori angulo cum perpendiculari, sub maiori pariter cum illa refringi; & incidentes sub minori, pariter habere correspondentem refractum, constituentem minorem angulum cum perpendiculari eadem: quod est dicere, in signabilibus Prismatis expositis illustranti necessariò fieri radiorum coincidentium, & vlteriùs propagatorum intersectionem; quæ licèt non causet diuaricationem statim notabilem inter illos; attamen quò longiùs recedunt à signabili, in quod cum varia inclinatione coincidunt, eò longiùs abscedunt à se inuicem, vt facilè consideranti patebit, & ratio inserta dictis conuincit.

Aduerto quartò, iuxta suprà dicta in experimentis traiectionis radiorum per Prisma Trigonum in planum oppositum num. vltimo: ex radiis incidentibus in eadem signabilia faciei expositæ illustranti, eos qui maximè obliquè incidunt, facta refractione ad perpendicularem sub maximo angulo cum illa, sicut sub maximo fuit incidentia, necessariò ex hoc disponi ad incidendum alteri faciei subiectæ minimè obliquè, & sub minimo angulo cum perpendiculari, extensa per signabile incidentiæ in illam, & consequenter ad exeundum in aërem cum refractione à tali perpendiculari, sub minimo angulo cum illa, comparatione reliquorum.

E contra verò, radios ab illustrante primæ faciei Prismatis dicti minimè obliquè incidentes facta refractione ad perpendicularem sub minimo angulo cum illa, sicut sub minimo cum eadem fuit eorum incidentia, necessariò ex hoc disponi ad incidendum maximè obliquè alteri faciei subiectæ, & ex illa sub maximo angulo à perpendiculari, extensa per signabile incidentiæ in illam, exeundum in aërem.

Quare, quòd ad incidentiam obliquam, & debilitatio-

nem

nem radiorum ex illa, in ordine ad progreſſum vlteriorem, fit quædam compenſatio inter radios ab illuſtrante directos in faciem Priſmatis Trigoni ipſi obliquè expoſitam; vt iis, qui illi maximè obliquè incidunt, & indè ad ingreſſum in vitrum redduntur maximè debiles, pro minimè obliqua incidentia in ſecundam faciem, ex qua exeundum eſt in aërem, minima fiat debilitatio in ordine ad progreſſum vlteriorem; iis verò, quorum ex minimè obliqua incidentia in primam faciem, fit minima debilitatio ad progreſſum per vitrum; ex maximè obliqua incidentia in ſecundam, maxima fiat debilitatio, in ordine ad progreſſum vlteriorem. Et ex his fieri poteſt coniectura de aliis medio modo ſe habentibus.

Ac proindè ſecundùm id, quod obtinent in ſe, antecedenter ad exitum in aërem, non differant notabiliter radij, ab eodem illuſtrante ſub quocumque angulo directi ad faciem Priſmatis, illi obliquè expoſitam, cæteris paribus.

Nihilominus dictæ radiationes tàm variè incidentes primæ faciei Priſmatis, & in ingreſſu per illam tàm variè refractæ, comparatæ ad extremitates illius hinc indè oppoſitas, vbi vitri maxima tenuitas, & vbi maxima eius craſſities terminantur, ſecundùm decuſſationes, quas patiuntur ex refractionibus intrando vitrum, & exeundo, non mutant decuſſationem, & diſſipationem, quam paſſæ eſſent, ſi tales extremitates fuiſſent alicuius foraminis aperti in opaco, iuxta dicta animaduerſione prima; ſed in progreſſu per aërem conſequenter ad eam diffunduntur: ratio eſt quia ad extremitatem vbi tenuius eſt vitrum, radius incidens à parte illuſtrantis maximè diſpoſita in oppoſitam poſitionem, licèt, ſecundùm refractionem ad perpendicularem in ingreſſu vitri, videatur deflectere à diffuſione, ſecundùm quam, extremitate foraminis ibi exiſtente extenſus fuiſſet in directum ad partes medij, & plani excipientis, ad quas peruenire non po-

tuiſſent radij ab aliis partibus; nihilominus quia radij ab aliis partibus, dum ſub minori angulo incidunt primæ faciei, & ſub minori cum perpendiculari refringuntur intra vitrum, magis obliquè incidunt faciei oppoſitæ, & ex illa in aërem, ſub maiori angulo cum perpendiculari, diffunduntur, neceſſariò magis recedunt in oppoſitam poſitionis differentiam, ac proindè non pertingunt ad partes medij, & plani excipientis, ad quas perueniunt à parte prædicta: quod pariter valet in aliis ſic comparabilibus.

Ad extremitatem verò, vbi vitrum eſt craſſius, radij incidentes à partibus illuſtrantis, ad oppoſitam poſitionem præcedenti diſpoſitis, per refractionem ad perpendicularem intra vitrum videntur flectere ad diffuſionem, iuxtà quam per extremitatem foraminis ibi exiſtentem fuiſſent diffuſi ad partes medij, & oppoſiti opaci, ad quas non pertingerent radij ab aliis partibus; & multò magis per incidentiam obliquam in ſecundam faciem Priſmatis, atque ita cum maiore refractione à perpendiculari exeundo in aërem, ad eandem directionem notabiliter conuertuntur.

Ex his habetur euidens probatio aſſertionis: ſiquidem probata diſſipatione maiori radiorum vltra extremitates Priſmatis prodeuntium, quò plus diffunduntur per aërem, conſtat eos ſic aptiores reddi, vt accedente aliquo vlteriori repræſentatiuo fuſci, ad quod accedunt; poſſint in reflexione ab illo ad oculum exhibere apparentiam mediorum colorum.

Accedit confirmatio, quia creſcente magis diſſipatione radiorum, vel ex vlteriori remotione excipientis, vel obliquatione illius intra certos terminos, colores medij magis ſaturantur, vt obuiis experimentis conſtat.

CAPITIS

CAPITIS XX. SECTIO III.

Quæ causa variæ colorationis in traiectione radiationum ex Prismate vitreo Trigono.

IAm remanet vlterius inquirendum : vndè proueniat in duabus extremitatibus integræ colorationis tanta diuersitas, non solùm à media, sed etiam inter se ; vt media præ reliquis illustri, illa magis accedat ad fuscum, quæ respondet extremitati eiusdem, in qua vitrum est crassius, quoties tota facies discooperta opposita est illustranti : cùm tamen facie Prismatis Soli exposita, & per superpositionem opaci ad medium illius, in duas partes, traiiciendæ illustrationi aptas, distributa, duæ ex illa integræ colorationes, Iridi aliquomodo similes, ita exhibeantur ; vt post cæruleum primæ, quæ ex parte, inter duas discoopertas vergente ad angulum Prismatis, diffunditur, consequatur color, inter extremos secundæ minùs vergens ad fuscum ; & tamen ibi multò crassius vitrum existat, quàm ibi; vnde radiatio diffusa pro præcedenti exhibebat cæruleum, magis vergens ad fuscum ; & planum, excipiens integras radiationes per Prisma diffusas, sit vniformiter in se coloratum ?

Aduerto igitur primò, quò radius, cæteris paribus, per maiorem crassitiem opaci secundùm quid diffunditur, eum tantò plus secum assumere de repræsentatiuo fusci, quod est in illo : sic ratio conuincit, quia quamcumque partem illius intrat, illam iuuat ad productionem sui repræsentatiui, & sic ad vlteriores pergendo, ad vlteriorum repræsentatiuorum productionem iuuat ; & totum, quod illo iuuante producitur, ad eandem cum illo directionem diffunditur.

Conforme rationi est insigne experimentum; si media pars faciei Prismatis expositæ illustranti regula lignea, vel charta ad id præcisa obtegatur, ex illa interruptione transmissionis radiorum, ita existunt, iuxta antè dicta, duæ integræ colorationes aliquomodo similes Iridi, vt in ea, quæ prouenit à radiatione integra, diffusa per illam ex duabus partibus discoopertis, in qua gracilius est vitrum ad extremitatem proximam angulo, appareat color puniceus, cui ad alteram remotiorem ab angulo correspondenter videatur cæruleus; in altera verò traiecta per partem, vbi vitrum crassius, appareat pro puniceo sanguineus in vna extremitatum, cui correspondeat cæruleus in altera.

Certum est autem, talis sanguinei coloris apparentiam magis ad fuscum accedere, quàm punicei, & illam ex radiatione, maiorem multò crassitiem vitri peruadente, prouenire; istam verò ex radiatione, per vitrum maximè tenuatum ad angulum diffusa.

Aduerto secundò, quod licèt, iuxta suprà dicta, ad extremitatem vtramque faciei, discoopertæ ad illustrantem in Prismate Trigono ex vitro, fiat coincidentia radiationum sub varia obliquitate incidentium à partibus illustrantis, variè ad illas dispositis, & post coincidentiam decussatio illarum, sic in ingressu vitri sub alio, & alio angulo refractarum à perpendiculari, extensa per signabile coincidentiæ: Nihilominus versùs extremitatem, ad quam vitrum est tenuius, tàm intra illud, quàm exeundo ex illo disponuntur radij, qui maximè obliquè inciderant præ aliis, & quidem cum minima dissipatione sui tàm incidendo in secundam crustam vitri, quàm exeundo indè in aërem præparati ad exhibendam extremitatem colorationis integræ, vergentem ad talem extremitatem vbi vitrum tenuius est.

Conuincitur vtrumque; primum quidem, quia dum radij maximè obliquè incidentes ad talem extremitatem, refranguntur, comparatione coincidentium, sub maiore

angulo cum perpendiculari; necessariò extra reliquos remanent maximè proximi tali extremitati, dum reliqui sub minori angulo refracti, & ita proximiores eidem perpendiculari, necessariò magis recedunt à tali extremitate. Secundum, quia iuxta dicta in animaduersione quarta pro prima Assertione, dum intrando vitrum per faciem expositam illustranti, cui maximè obliquè incidebant, refranguntur, præ reliquis coincidentibus sub maximo angulo cum perpendiculari, necessariò disponuntur vt alteri faciei illi subiectæ incidant minimè obliquè præ dictis aliis, & ita exeundo in aërem, minorem refractionem patiantur à perpendiculari, & sic minorem dissipationem cum similiter refractis.

At versùs extremitatem, vbi vitrum est crassius, tàm intra ipsum, quàm exeundo ex ipso, disponuntur vltra alios, priùs coincidentes ad idem signabile faciei expositæ illustranti, radij præ reliquis minimè obliquè incidentes; qui consequenter cum maiori dissipatione præparantur ad exhibendam extremitatem integræ colorationis, vergentem ad eandem positionem, ad quam vergit extremitas, vbi vitrum est crassius.

Conuincitur pariter vtrumque; primum quidem, quia dum radij minimè obliquè incidentes ad talem extremitatem, intrando vitrum refringuntur sub minimo angulo præ reliquis correfractis, sunt præ illis maximè vicini tali perpendiculari, quæ cùm ex dispositione faciei, cui primò coinciderunt, necessariò vergat ad positionem, ad quam maior vitri crassities disponitur, etiam eidem maximè approximati in refractione, ad eandem cum ipsa positionem maximè conuergent.

Secundum; quia dum, intrando per faciem expositam illustranti, cui minimè obliquè inciderunt, refranguntur sub minimo angulo cum perpendiculari, necessariò disponuntur, vt maximè obliquè præ cæteris incidant alteri faciei Trigoni illi subiectæ; & consequenter cum maxima refractione

refractione sub maximo angulo recedentes à perpendiculari, per signabile talis secundæ faciei, extensâ in aërem, maximè recedant, & dispergantur à reliquis, in integra coloratione contentis ad eandem positionem, ad quam vergit maior crassities vitri, per quam diffunduntur.

Ex quibus infertur radios, qui ex minimè obliqua incidentia, vitrum fortius intrant, non solùm ex maximè obliqua incidentia in secundam crustam Trigoni, per quam exeunt in aërem, parem cum aliis, maximè obliquè incidentibus primæ faciei, debilitationem in secunda habere, sed prætere a comparatione illorum, qui ad extremitatem integræ colorationis, vergentis ad angulum Prismatis, disponuntur, per maiorem multò crassitiem vitri transire; ad exhibendum medium colorem in opposita extremitate integræ colorationis, & in opaco excipiente magis dissipari. Quare vt ex præmissis concludam.

Assero secundò: In diffusione à Prismate ad opacum, in vlteriori distantia excipiens, perfici contemperationem ad varietatem colorum mediorum in coloratione integra exhibendam, primò ex maiori coincidentia radiorum ad medium, vbi illustrior est apparentia tincta subflauo; & ex minori coincidentia ad extrema vbi colores magis vergunt ad fuscum.

Prima pars probatur: tum quia licèt radiorum tendentium ad medium colorationis, necessariò ex varia refractione fiat recessus à secum coincidentibus in eadem signabilia primæ faciei Prismatis: nihilominus ibidem ipsi occurrunt aliis destitutis ob eandem causam, vel distractis ab aliis primò coincidentibus; tum quia præualente, ex tali coincidentia, illustratione, tantò minùs notabilis est apparentia tincturæ ex assumpto vlteriùs aliquo repræsentatiuo fusci, ex incidentia in opacum oppositum, & reflexione ex ipso.

Secunda pars probatur: tum quia ad extrema colorationis, radij vel destituti ab aliis, secum in prima facie Prismatis

matis coincidentibus, sed ex maiori refractione in diffusione per aërem, iuxta animaduersa secundò, recedentibus ad media colorationis; vel ipsi ex maiore refractione vltra reliquos progressi, non inueniunt ibi alios, à quibus sibi antè coincidentium defectus suppleatur; tum quia ipsis sic debilitatis in ratione illustrationis, notabilior in temperamento existit admixtio repræsentatiui fusci, quod cum illis reflectitur ex opaco, in quod incidunt.

Assero tertiò: inter colores in integra coloratione extremos temperamentum cærulei, & cuiusvis qui magis accedit ad fuscum, haberi quidem ex maiori debilitate radiorum ad talem extremitatem diuergentium, & notabiliori admixtione repræsentatiui fusci ex vitro, per quod diffunduntur, & opaco, cui incidunt: nihilominùs radios, cærulei, vel alterius ad fuscum magis vergentis, & visi vltra illum in extremo colorationis, apparentiam causantes, esse ex iis, qui ab illustrante minùs obliquè incidunt in faciem Prismatis ipsi expositam, & vitrum fortius intrant.

Prima pars assertionis probatur, quia iuxta constituta in Aduersione secundâ, & primâ, radij concurrentes ad apparentiam cærulei, semper incidunt ad extremitatem, vbi in extensione discooperta vitrum est crassius; & ita præ incidentibus ad extremitatem, vbi vitrum tenuius est, plus assumunt de repræsentatiuo fusci; & qui ibi minimè obliquè incidunt, dum sub minimo angulo cum perpendiculari refringuntur intrantes vitrum, necessariò secundæ crustæ, per quam exeunt in aërem, maximè obliquè incidentes, cum maxima refractione sub maximo angulo diuergunt à perpendiculari in diffusione per aërem, vndè maximè dissipantur; atque ita assumptum repræsentatiuum fusci ex opaco occurrente, notabilius euadit, ex maiori dissipatione radiationis incidentis tali opaco, ex quo cum addito dicto reflectitur.

Secunda pars constat ex dictis pro prima, & distinctè explicatis in Aduersione secunda, & confirmabitur ex se-

quentibus cohærenter âfferendis, & probandis.

Afſero quartò: ad alteram extremitatem integræ colorationis temperamentum coloris minùs accedentis ad fuſcum, haberi ex minori debilitatione radiationum ad talem extremitatem diuergentium, & minori admixtione repræſentatiui fuſci: radiationes tamen, ad talem apparentiam concurrentes, eſſe ex illis, quæ ab illuſtrante faciei Priſmatis ipſi expoſitæ, maximè obliquè incidunt, & vitrum ipſius debiliùs penetrant.

Vtraque pars aſſertionis probata eſt, tum initio, tum fine Aduerſionis ſecundæ.

Aſſero Quintò: quòd licèt nulla pars determinata faciei Priſmatis Trigoni ex vitro ſit certo colori aſſignata, cùm non ſolùm integra coloratio habeatur aliquomodo ſimilis Iridi, ſi tota facies pateat illuſtranti; ſed etiam quando, duobus tertiis, & eò ampliùs tectis, reſiduum patet illuſtrationi; ſiue ad angulum, vbi vitrum eſt gracilius; ſi ad oppoſitum, vbi præ reliquo craſſius; ſiue ad medium, vbi medio modo ſe habet; vt ad partem materialem vitri, per quam radiatio pro vno colore exhibendo tranſibat, tranſire poſſit ad exhibendum diuerſum: nihilominus ſemper id, quod patet ad illuſtrans, ex conformatione Priſmatis Trigoni, eſt diſtinguibile in extremitatem, ad quam vitrum eſt gracilius, comparatione ad aliam, ad quam eſt craſſius, & mediam; & ſemper radiationes incidentes magis obliquè ad partem faciei expoſitæ, vbi vitrum eſt gracilius ſeruiunt colori ex extremis minùs fuſco: incidentes minùs obliquè ad partem vbi vitrum eſt craſſius, ſeruiunt colori ex extremis magis fuſco.

Singula cum ſuis experimentis, & experimentorum rationibus allatis, conſtant ex dictis,

CAPITIS XX. SECTIO IV.

An, & quomodo certæ partes illustrantis, & determinatæ incidentiæ radiationum ab illis in facies Prismatis Trigoni ex vitro, requirantur ad certos colores medios exhibendos.

INgeniosus Lector ista facilè ex se inferre potest ex constitutis Sect. 4. Cap. 18. in experimentis, & illatis in Sectionibus præcedentibus huius: non erit tamen molestum in re tàm implexa, ea distinctè exposita recognoscere. Quod spectat igitur ad primò propositum.

Assero primò: apparentiam variorum colorum in coloratione integra, quæ habetur ex traiectione radiorum per Prisma Trigonum ex vitro, necessariò pendere ab aliqua extensione notabili partium illustrantis, secundùm positionis differentias oppositas iis, in quas extenditur longitudo Prismatis, sed non sic à materiali determinatione certarum partium illius.

Prima pars assertionis habetur determinatè ex animaduersis, & probatis Sect. præcedenti.

Secunda pars probatur expressis experimentis, quæ habentur C. 18. Sect. 4. n. 12. experimentorum traiectionis in planum. Si enim ab opaco, in aliqua distantia à Prismate, procuretur occultatio cuiusvis medietatis Solis, immò pateat vna circiter sexta pars illius, siue ad vnam extremitatum, reliquo toto impedito à radiis in Prisma transmittendis, siue ad oppositam; siue ad medium, occultatis partibus ad extremitates vergentibus, habetur variæ colorationis apparentia; sed colores, iuxta dicta, eâdem Sect. apparent in sua specie debiliores; quod conuincit à radiis

ex certa parte materiali illustrantis prouenientibus, nullum certum colorem determinatè pendere.

Assero secundò: data nihilominus de facto tali determinata extensione illustrantis non impediti, secundùm differentias positionis contrarias longitudini Prismatis, illi debitè expositi, colorem cæruleum, vel alium vltra illum apparentem, & præ reliquis vergentem ad fuscum, determinatè pendere à radiationibus, prouenientibus ex partibus extensionis, quæ sunt dispositæ ad positionem contrariam ei, ad quam disponitur apparentia illius: colorem verò, in altera extremitate integræ colorationis minùs vergentem ad fuscum, determinatè pendere à radiationibus, prouenientibus ex partibus illustrantis, ad positionis differentiam prædictæ oppositam, dispositis: colorem inter hosce extremos medium ab omnibus promiscuè illustrantis partibus, radiantibus super faciem Prismatis, prouenire.

Tota assertio conuincitur ex dictis Sect. præcedenti. Si enim color, qui maximè accedit ad fuscum in coloratione integra, determinatè prouenit à radiationibus minimè obliquè incidentibus in faciem Prismatis vbi vitrum est crassius, necessariò istæ diffunduntur à partibus illustrantis, quæ sunt in illo ad positionem, maximè oppositam tali parti faciei Prismatis, & consequenter oppositam illi, ad quam talis color disponitur in extremo colorationis integræ.

Econtrà, si color in extremitate opposita dictæ colorationis minùs participans de fusco, determinatè pendet à radiationibus maximè obliquè incidentibus parti faciei Prismatis expositæ illustranti, ad quam gracilius est vitrum, necessariò tales radiationes proueniunt à partibus in extensione patenti illustrantis ad contrariam maximè positionem dispositis.

Deniquè, si radiationes ab omnibus partibus prædictæ extensionis illustrantis, cui exposita est facies Prismatis, additis refractionibus in ingressu, & egressu vitri, tendunt

permixtim

permixtim ad medium colorationis, inter extrema, quibus diximus adesse puniceum, & cæruleum, vel aliquando vltra illum purpureum; constat colorationem mediam inter hos, ad extrema dispositos, ab omnibus promiscuè illustrantis partibus haberi.

Assero tertiò, quòd licèt ad exhibendam per Prisma Trigonum ex vitro vi Solis illustrantis integram colorationem, aliquomodo concolorem Iridi, necessaria sit magna debilitatio radiorum illius ex obliqua valdè incidentia in crustas Prismatis; nihilominus est maxima latitudo graduum, per quos variari potest incidentia ipsorum in faciem Prismatis expositam Soli, perseuerante tali coloratione integra.

Tota assertio ex allatis experimentis Sect. 4. Cap. 18. n. 11. & probatis Sect. 2. C. 19. Cùm enim, vt ibi diximus, debilitatio radiationum, necessaria ad temperamentum huiusmodi mediorum colorum, fiat ex maximè obliqua incidentia in crustam vitri pertinentem ad secundam faciem subiectam primò expositæ illustranti, quando ex minimè obliqua incidentia ad primam non obtinetur; necessariò sequitur vt incidentia in primam faciem, sic contemperanda ab incidentia in secundam, possit sub maxima latitudine graduum fieri sufficienter ad temperamentum dictorum colorum, qui apparent in plano excipiente radiationes traiectas per Prisma Trigonum, modo dicto; & rationi prorsùs concordant experimenta citata.

Capitis XX. Sectio V.

Vndè, & quomodo præter tres colores medios, ex traiectione radiorum per Prisma Trigonum, primo, & communiter spectabiles, alij medij in opaco excipiente appareant.

Constat experimentis suprà allatis, præter puniceum, flauum dilutum, & cæruleum, qui exceptis radiationibus ex Prismate dicto in plano vocato albo primi communiter spectantur, alios ex notabili obliquatione, vel vlteriori remotione excipientis, vel alia eius coloratione, aut illustratione aliundè incidente illis intercedere, aut etiam succedere: sic ex notabili obliquatione, vel remotione excipientis, extensis aliquibus in spatium antè occupatum ab aliis, videtur puniceus illustrationem mediam inficere, vt ex tinctura valdè diluta flauus appareat, flauo verò versùs cæruleum expanso viridis, post cæruleum velut purpureus violaceus; sic radiationibus, ex quibus ad angulum Prismatis puniceus apparebat, traiectis per extremitatem intra Prisma determinatam, vbi vitrum est crassius, loco illius succedit aliquomodo sanguineus, & è contra radiationibus, ex quibus ad crassissimum vitri in Prismate cæruleus apparebat, traiectis ad extremitatem intra Prisma, tali occultatione faciei illius determinatam ad multò minorem vitri crassitiem, loco illius videtur succedere viridis.

Ad determinandum igitur vndè, & quomodo similia eueniant.

Assero: alios colores medios, qui tribus primò, & communiter apparentibus intercedunt, vel succedunt, nullo modo prouenire ex miscellâ illorum inter se, aut aliorum cum ipsis, sed ex mera coincidentia repræsentatiuorum

colo-

coloris illuſtris, & coloris fuſci aliter, & aliter attemperata, præſertim ex varia diſſipatione repræſentatiui illuſtris, aut adiunctione repræſentatiui fuſci.

Prima pars probatur, quia verè tales colores medij, qui miſceri poſſint ibi, vbi noua illorum, modo dicto, fit apparentia, non adſunt; neque illi ipſi, qui videntur de nouo ex illis, vel loco illorum apparere: ſiquidem nullam inducunt terminationem in ſubiecto, cùm tam per vitrum, quàm per aërem intermedium æquè, ac priùs, quando nulli ipſorum apparebant, poſſint liberè radiationes ab aliis illuſtrantibus traiici, & illuſtratione per reflexionem aliquo ſpeculo directâ ad planum vocatum album, vbi apparebant, omnes diſpareant.

Secunda pars conſtat ex probatione primæ, & ſuprà conſtitutis de mixtione reali repræſentatiuorum, & apparenti colorum.

Tertia pars probatur, quia verè ex obliquatione plani excipientis, & vlteriori remotione, apertè eædem radiationes ad maiorem extenſionem opaci excipientis extenduntur, ipſo in ſua opacitate inuariato; niſi quòd, per extenſionem talis radiationis ad nouas ſui partes, illæ de nouo fiunt aptæ ad repræſentatiuum ſui coloris fuſci ipſi adiungendum; vt dum ipſa ex tali diſſipatione fit debilior, repræſentatiuum fuſci augeatur. Maiorem pariter, vel minorem notabiliter fieri mixtionem fuſci, quod eſt in vitro, cum eodem repræſentatiuo coloris illuſtrantis ſuprà probauimus ratione euidenti, & experimento, traiectis radiationibus per vitrum notabiliter gracilius, vel craſſius, etiamſi cætera ſint paria.

Capitis XX. Sectio VI.

Vndè, & quomodo Prismate Trigono secundùm binas facies Illustribus, & Illustratis, obliquè exposito; & oculo ad tertiam admoto, appareant obiecta coloratione peregrinâ tincta.

PRimo hoc solet communiter censeri discrimen inter traiectionem repræsentatiuorum per Prisma Trigonum ex vitro in opacum illas excipiens, & oculum illi admotum; quod varietas in coloratione integra, Iridi aliquomodo simili, non apparet in opaco excipiente, nisi ab obiectis insigniter illustribus radiationes diffundantur super facies Prismatis, illis obliquè expositas; at verò oculo per Prisma prospectanti, obiecta mediocriter illustrata simili coloratione peregrinâ apparenter tinguntur.

Verùm si diligens experimentorum obseruator aduertat colorationes, apparentes in plano aliena repræsentatiua excipiente, dilui, & euanescere adueniente aliundè super illud insigni aliqua illustratione; tum illa impedita iterum apparere, & saturari; vt facile ei constabit, si repræsentatiua obiectorum illustratorum, & prostantium excipiat per foramen exiguum, apertum in ligno, quo fenestra clauditur, in chartam albam; apparebunt enim in dicta charta colorationes similes illis, quas oculo libero spectare solet, ac si è rima aperta in eodem ligno radiatio in idem aliundè dirigatur, statim dictæ colorationes videntur dilui, & euanescere, quæ rursùs rimâ obductâ, apparent, & saturantur.

Is pariter aduertet ex Trigono in oppositum opacum ad colorum apparentiam radiationes communiter excipi in aperto aëre, aliundè illustrationibus peruio, quare nisi repræsentatiua,

præſentatiua, quæ miſcentur repræſentatiuo coloris illuſtris, & ita ipſum etiam tale repræſentatiuum per Priſma traiectum, fortia ſint; ex illuſtrationibus aliundè aduenientibus, tollitur temperies ad apparentiam dictorum colorum requiſita, ſine quâ non poteſt ex illis fieri talium apparentia. At verò intra concamerationem oculi, ſolo patente foramine vueæ, inumbrata, in Retina ad fundum oculi expoſita excipiuntur radiationes, etiam ab illuſtratis traiectæ per Priſma ad oculum. Quare ſi conſimiliter ad exiguum foramen in ligno feneſtræ apertum, faciem Trigoni obliquè exponat proſtantibus illuſtratis, ex illo in chartam albam traiectis radiationibus, videbit conſimiliter variam colorationem exhiberi.

Secundò: In traiectione radiationum per Priſma trigonum in opacum oppoſitum, colorationes extremæ, in integra exhibentur ex determinata incidentia, & traiectione illarum ad extremitates determinatas in facie Priſmatis, ſiue tota pateat, ſiue ex parte aliquo admoto opaco contegatur, vt diſtinctè ſuprà probauimus.

At in conſpectione obiectorum, ſeu illuſtrium, ſeu illuſtratorum, admoto vbicumque oculo ad faciem ſubiectam aliis, obliquè expoſitis illuſtranti, videntur apparere in obiectis dictæ colorationes extremæ, nullâ habitâ ratione talis determinationis extremitatum in facie illuſtrata Trigoni.

Sed verè ſi quis aduertat ex vna parte in ipſa traiectione radiationum per Priſma in opacum oppoſitum, dictas extremitates determinari poſſe non ſolùm in faciebus, primò expoſitis illuſtranti, ſed etiam impedimento variè admoto ad tertiam illis ſubiectam. Ex alia, admoto ad illam oculo, ſclerotidem hinc indè opacam determinare non ſolùm corneam ad tantam tranſparentiam, ſed partem vitri, quæ tranſmittat radios intra illam, & per illam in oculum; agnoſcet ex ipſa conformatione oculi admoti, ſufficienter ad apparentiam dictorum colorum extremorum, deter-

minari extremitates ad tertiam faciem Trigoni.

Tertiò: Traiectis radiationibus, modo dicto, per Prisma vitreum in oppositum planum, communiter primò exhibetur inter puniceum, & cæruleum viuida illustratio, flauo valdè diluto leuiter tincta: at oculo per Prisma prospectanti, semper obiecta alicuius extensionis notabilis in medio exhibent colorem, qui ordinariè in illis libero oculo spectari solet, cum aliqua leui tinctura, quæ ægrè discernatur in minùs extensis; sed in multùm illustratis accedentibus ad album, inter extremos, qui apparent colores ad extremitates ipsius obiecti, vel flauus satur intermisceretur, vel in aliis recedentibus ab albo, ipsi colores extremi videntur immediatè iungi.

Sed huiusmodi diuersitas ex diuersitate materiali obiectorum prouenit, ita vt si eadem transmitterent radiationes sufficienter notabiles per Prisma in planum oppositum, & per illud in oculum, idem eueniret; fieret enim similis contemperatio repræsentatiuorum coloris illustris, & alicuius fusci, quæ similem exhiberet apparentiam, qualis videtur oculo transpicienti per Prisma.

Communiter autem obiectis valdè illustribus exponitur Prisma, & in oppositum album radiationes illorum per ipsum traiiciuntur; quare, præualentibus ex coincidentia in eodem medio radiationibus, non est mirum, quod viuida illustratio, cum leui admixtione repræsentatiui fusci assumpti ex vitro, appareat.

At oculus admouetur Prismati vt plurimum ad prospectanda communiter illustrata, quæ sicut, ex temperatura reflexi repræsentatiui illustrantis, & repræsentatiui natiuæ fuscedinis illorum, apparent oculo talis coloris, à quo passim denominantur; ita non est mirum, si idem color ex coincidentia, ad medium inter extrema, multorum huiusmodi repræsentatiuorum, per eandem radiationem, ex reflexa, & directa constantem, appareat eiusdem colorationis, quæ in illis apparet oculo libero.

Quartò:

Quartò: Traiectæ radiationes ab obiectis per Prisma in oppositum opacum, esto pro vlteriori distantia ex varia refractione variè figurentur; nihilominùs per se non exhibent figuram illustrantis, quam tamen maxima ex parte exhibent oculo per illud prospectanti, licèt, vt infrà dicemus, secundùm maiorem extensionem correspondentem longitudini Prismatis curuatam.

Ad agnoscendam rationem huius discriminis aduerte, quòd si facies Prismatis exposita illustranti esset foramen apertum in opaco, nullius illustrantis vsquequaque minoris se, posset figuram aliquomodo deducere in opacum, radiationes per illud excipiens: semper enim radiatio integra ab illustrante ad foramen, & ex foramine in vlteriora, secundùm maiorem amplitudinem, exiguitate eius multò maiorem, extenderetur vsquequaque; & ita semper necessariò plures imagines eius ad omnem positionem confunderet secundùm dispositionem extremitatum foraminis.

At faciei maioris se, posset in proportionata distantia illustrationem aliquomodo similem consignare, sed nunquam exactè, iuxta suprà probata Cap. 14. Sect. 2.

Quia verò radiationes non procedunt directè per Prisma vitreum, sed refractè; & quidem refractione difformi, secundùm quam radiationes: vt per longitudinem illius diffunduntur in aërem recedendo à Prismate coarctantur, vt diffunduntur per latitudinem in progressu dilatantur, sicut experimenta ostendunt, & infrà dicetur, non possunt omnes radiationes, ab vno signabili illustrantis, incidentes super totam faciem Prismatis illi expositam, ad vnum, & idem signabile per coincidentiam vltra Prisma deducere; quod tamen ad consignandam debitè imaginem totius necessariò requiritur, vt de se satis constat, & ex suprà dictis manifestum est.

At oculo ad Prisma apposito, quia ex vna parte non datur transmissio radiationum in oculum, nisi ex particula vi-

tri, quæ respondet corneæ illius, & sequitur angustum foramen vueæ, per quod solùm patet aditus illarum in oculum, talis angustia minoribus, & minoribus obiectis in simili imagine exprimendis apta est: ex alia parte refractio per illud exiguum vitri in tam modica distantia, pro qua excipiuntur in oculo radiationes ab illo, non potest notabiliter impedire, quò minùs conformatio humorum oculi, quæ tam variè incidentes radiationes ab obiectis, pro tam vario situ prostantibus, ordinatè ad consignandas imagines illorum in Retina disponit, non disponat etiam incidentes per talem traiectionem ex Prismate. Si tamen multùm obliquetur ad oculum facies Prismatis, ex qua is excipit proximè radiationes, & ita simul pro maiori spatio detur occasio, vt refractio maiorem inducat mutationem in ordinariam incidentiam radiationum ad oculum; deformantur configurationes obiectorum; licèt coloratio integra in maiori extensione, & varietate colorum videatur perfici.

Quintò: In traiectione radiationum per Prisma in opacum, ex quo per reflexionem eas oculus excipiat, cæruleus semper correspondet parti in Prismate traiicienti, vbi crassius est vitrum, puniceus verò parti, vbi in illo vitrum est gracilius.

At in transpectione per Prisma, oculo illi admoto apparet cæruleus ad partem in Prismate, ad quam vitrum est gracilius; puniceus verò ad partem, vbi vitrum est crassius.

Rationem discriminis intelliges, si recogites, quod sæpiùs dictum est, & infrà suo loco probabitur, oculum per impressionem receptam in parte dextra Retinæ in apprehensione transferre apparentiam obiecti in sinistram, & è contra; per impressionem receptam in parte inferiori transferre apparentiam sursum, & è contra; quare in re ipsa conueniunt tàm oculi Retina, quàm planum in situ exceptionis impressionis dictorum colorum, discrimen est solùm in mutatione sitûs per apprehensionem.

Et ex his habetur ratio, & dispositio colorationum in apparentiis, quæ eueniunt prospectando obiecta illustria, vel illustrata per Trigonum debitè conuersum ad illa; & quomodo tam oculus, quàm opacum in excipiendis radiationibus, per Prisma traiectis, ad nouas colorum apparentias conueniant, & de vtroque dicta se mutuò confirment.

CAPVT XXI.

De Colorationibus occurrentibus in natura ex varia luminis contemperatione.

Constituenda sunt aliqua, certis experimentis facilè notabilia, vt certiùs in apparentiarum causis assignandis procedamus; & inanibus commentis philosophantium, inconsulta natura, ex alienarum chartarum inspectione, vel suorum combinatione phantasmatum, aditus præcludatur.

SECTIO I.

De apparentiis colorum Iridis in sparsis per aërem aquæ guttis, illustrante Sole.

PLura tentaui in eiaculationibus fontium, variè temperatis; modò compressis, modò laxatis foraminibus è quibus effundebatur aqua; & quidem quacumque horâ, quocunque situ; expositis etiam ad Solem præparatis fonticulis in vasis æreis, ex quibus, assario instructis, per anthliam immissus, & compressus aër aquam pro libito extruderet: adhibitis guttis aquæ, & paruulis globis vitreis, loco guttarum constitutis; vt certa colorum apparentia posset constantius exhiberi; & maioribus ex crystallo, vel ex vitro, aquâ intus repletis, ad progressiones radiorum

in fractione distinctiùs internoscendas; iteratis sæpiùs, & accuratè expensis experimentis.

I. Supponendum ex obseruatis, nunquam ex sola reflexione, sine refractione geminata, vi crassioris diaphani radios colorari. Constat enim experimentis suprà adductis de reflexione à vitris coloratis, & Prismate ex puro vitro, & ratione ad idem comprobandum adducta; sola reflexione, ex occurrente primo impedimento, radios non colorari; ac proinde necesse est radios, aptè ad colorationem reflexos, tale corpus aliquomodo peruadere; quod cùm ad rem nostram non faciant directè, sic enim non diuergerent ad oculum, necessariò, tam in ingressu, quàm in egressu, refringuntur.

Vnum supposito huic videri potest experimentum obstare, quod exposita Soli crystallina, & excepta oculo, alioqui in tenebris ritè illi vndique conciliatis constituto, ex eius anteriori viuida reflexione; apparet circa partem pilæ, quæ videtur illustris corona radiosa, radiis mirâ colorum varietate tinctis; sicut apparet in parte postica, vbi ex refractione apparet collectum lumen viuidius splendescere. Sed verè non obstat, vt constabit ex infrà dicendis de causa apparentiæ talium radiorum, & tincturæ illorum.

II. In integra coloratione vnius Iridis, quæ, illustrante Sole, variis & continuatis in se colorum zonis apparet distincta, infimum, seu intimum colorem videri violaceæ purpuræ; extimum seu supremum puniceum; medios inter illos sicut accessu in ratione coloris, ita situ variè disponi.

Dixi, quæ illustrante Sole sic apparet, quia in ea, quæ apparet illustrante Lunâ, etiam magis prope plenilunia, illi sæpius non ità bene discernuntur.

III. Quoties multiplicatur Iris, illustrante Sole, in seriebus integræ colorationis, notabiliter spatio dissitis, superior semper ordinem colorum inuertit, dum infimus, seu intimus videtur puniceus; extimus, seu superior pur-

puræ violaceæ; medij vt coloratione, ita situ, inter hos proportionata variatione dispositi.

IV. In Iride proximè nobis occurrente, vel ex aquarum fluminis ex alto decidentis, vehementius fractarum, aspergine, vel ex guttis aquarum variè eiaculatarum in fontibus, per artem procuratis, apertè mihi constitit in guttis maioribus vnicam semper Iridem apparere, geminari in minoribus: sed caue deceptionem, ne in propioribus ad oculos aquæ guttis, dum quisque oculus suam videt, putes geminatam te Iridem videre, de qua loquimur: duæ enim Irides, quæ sic videntur, eandem exhibent colorum dispositionem, puniceo extimo in qualibet, & alterutro oculorum clauso, cessante Iride illi correspondente, vnica remanet.

V. In his omnibus Iridibus, ad quas licèt proximius accedere, & notare digito, vel baculo situm tum colorationum, tum guttarum, in quibus, pro tali situ, hic vel ille color apparet, varietas colorationum, immò apparens latitudo zonæ ad eandem colorationem pertinentis, non habetur ex refractione, & reflexione in huiusmodi diaphano crassiore, pro eadem à Terra eleuatione, existente; cuius varia à Sole, & oculo elongatio seruiat, tum ad variandos colores, tum ad variandum situm apparentiæ plurium colorum, secundùm sursùm & deorsùm, antè & retrò; ita vt dum radij Solis vlterius penetrant intra vapidum diaphanum, & opacum secundùm quid, ad colores, ex fusco magis participantes, apparentia transeat; & in ordine ad aspectum, colorem ex vlteriori penetratione magis fuscum, velut infimum, seu intimum exhibeant; ex breuiori luminis transitu, clariores, & clariores, & simul velut superiores, & extimos: sicut spectanti trabes, in eadem à pauimento, in quo consistit spectator, eleuatione constitutas, remotiores ab oculo apparent inferiores, dum proximiores videntur superiores. Sed subiectum, reflectens radios, sic præparatos ad apparentiam Iridis, eumdem

dem re verâ situm tenet, quem exhibet apparentia talis coloris, ad quem concurrit, & pro varia à centro & axe Iridis elongatione apparentium colorum, subiectum ita verè constitutum est; ita vt guttæ, in quibus color intimus, & infimus apparet, sint refractiuæ & reflexiuæ radiorum in tali situ intimo, & infimo, comparatiuè ad alias, sic concurrentes, & terminantes apparentiam superioris, & extimi. Experire mecum, & hanc veritatem digito, baculo tanges; ita vt guttæ varientur, dum in locum continenter decidentium aliæ succedunt, nihilominus quæ succedunt, non deseruiunt tali colorationi, nisi cùm ad situm digito, baculo notatum, à quo priores recedunt, ipsæ deuenerint.

VI. Apparentiæ Iridum aliquomodo in gyrum conformantur, & similiter subiectum immediatum peculiaris apparentiæ; est tamen sæpius iuxta illud subiectum pariter aptum, vt in eo spectetur ab aliis, vel ab eodem variante situm, eadem apparentia; ita vt non sit connexio figuræ apparentiæ cum figura subiecti apti ad illam apparentiam: attamen si aliquæ partes Iridis ad latera spectentur, sine curuatura superiùs continuante, aut aliquid superius extensum, sine cornibus ad latera demissis, fragmenta materiæ aptæ similibus huiusmodi fragmentis consequentibus destituuntur. Tanguntur ista digito dum apparentia videtur proxima spectatori.

SECTIO II.

De coronatione integra, Iridi aliquomodo concolori, quæ circa lucida, vel insigniter illustrata apparet, colorum zonis continuatis.

I. INtra cauernas, cùm in illis frigidum, & humidum ambiens dominatur, apparet circa flammulas lucernarum corona, zonis continuatis variorum colorum contexta;

texta; dum illas, licet formâ oblongâ lucentes, circumfusus in orbem flauus valdè dilutus proximè ambit, cui immediatè succedit zona punicea, post hanc viridis, denique purpuræ violaceæ. Sic euenit in illis per æstatem frigido & humido ex antiperistasi collecto, & dominante; corona sensim minus apparente, dum pluuiis autumni refrigerato externo aëre, cauernæ incipiunt incalescere; sicut detento intra illas pluribus annis Thermoscopio apertè deprehendi.

II. Apparet similis corona circa dictas flammulas, extra cauernas positas, dum subfrigidus, & humidus aër est, certis ventis dominantibus. Immò quoticscumque humido aliquo adhærescente vda est cornea oculi; ita vt humore deterso corona disppareat, eo rursùs superfuso redeat apparentia; & hoc experimentum quovis tempore succedit laborantibus suffusione.

III. Oculis ita dispositis ad Lunam notabiliter splendentem conuersis, circa Lunam pariter talis corona apparet, detersis disparet, aëre alioqui sereno.

IV. Apparet huiusmodi corona, etiam si ambiens, circumstans flammam, totum lateat, interposito opaco inter oculum, & prostantia, in quo sit apertus aditus Soli flammæ; & siue illud accedat ad flammam, & pro tali situ cuiuscumque alterius ipsi proximi prospectum impediat; siue aptetur, vt idem præstet admotum propius oculo; semper supra opacum, sic interpositum, diffunduntur apparenter zonæ colorum continuatæ; sed si augeatur distantia oculi à candelæ flammula, fulgor medius, qui videbatur continuari spargitur in tenues radios.

V. Circa Solem verò & Lunam, aliudve astrum illustriùs micans coronæ apparent; sed communiter vnico colore distinctè obseruabili rubro circa Solem, subalbido circa Lunam; aliquando tamen vario, præsertim circa Lunam; sed hæ omnes, interposito etiam opaco inter luminare, & oculũ, non disparẽt; immò distinctiùs internoscũtur;

VI. Geminatur huiusmodi corona aliquando circa flammam lucernæ, dum cornea abundat humido supera fuso, sed inter primam, & secundam non est interstitium, sine colore apparenti; contiguantur enim apparenter colores, additis coronæ ordinariæ, zona viridi ad cæruleum magis vergente, & alia violacea magis diluta.

VII. In corona multicolori series colorum ex opposito disponuntur, atque appareant in Iride, semper enim intimus est puniceus.

SECTIO III.

De apparentiis variæ colorationis in Corona integra, sed in radios dispertita.

I. TAlis corona varios colores exhibens, sed non vno ductu singulos, nec plures contiguos in zona versicolori, verùm sparsis in orbem radiis, singulis versicoloribus, circumfusa apparet Solis particulis in vmbra inter arborum folia intermicantibus.

II. Eadem etiam circa totum Solem, paruo foramine aperto in opaco, & oculo admoto, spectatum apparet, si aliunde prohibeatur oculus illustrari: & aliquando quidem post zonam continuo ductu subalbido Solem ambientem, si tale sit foramen, aut oculi admotio, vt præter Solem aliquid circumiecti spatij pateat; aliquando immediatè velut capillo versicolori ipsum ambit, si ferè solus pateat prospectanti per foramen.

III. Eadem videtur circa Solis partes modicas in longum extensas reliquo Sole post opacum, in aliqua ab oculo distantia, occultatum; sed non æqualiter circumfusa; nam longius sparguntur radij, & coloribus magis saturis, versùs opacum, reliquum Solem contegens.

IV. Denique apparet circa Solem, ex viuida reflexione in pilâ crystallinâ, vel vitreâ aquæ plenâ, spectatum ab

oculos

oculo; si aliunde in eum illustratio prohibeatur; immò similiter circa fulgorem, qui, coëuntibus radiis ex refractione, circa fundum eiusdem videtur colligi; oculo verò, in aëre illustrato, constituto, apparet ille fulgor in vitro, radiis circumcircà promicantibus, sed vniformi illustratione albâ tinctis.

V. Radij huius coronæ in apparentia versicolores, in ordine colorum, nec in se semper, nec cum aliis eundem situm seruant; nam eiusdem coloris particulas, aliis immixtas, sæpius replicant, nec eas certo ordine, nec in eadem distantia à lucido.

VI. Impedito aspectu ambientis à Sole illustrati, tales radij apparenter sparguntur supra opacum impediens; & quidem magis saturis coloribus tincti, quò illud opacum meliùs impedit omnem apparentiam illustrationis aliunde, quam à spiramine aperto; immò huiusmodi colorum apparentia vegetior est, cùm subalbidus ille fulgor, Solem cingens, non apparet, qui sua apparentia radiorum colores videtur diluere.

VII. Si lucidum, vel illustratum, cui talis radiosa, & versicolor corona apparenter circumfunditur, pateat oculo, aliunde non illustrato, nihil occurrit, quod illius apparentiam impediat; si verò inter illud, & oculum aliquid interponatur, statim tota disparet; etiam si maxima ex parte, oculo pateat spatium, per quod radij illius anteà videbantur extendi.

VIII. Lucido, vel illustrato languido, corona non circumfunditur versicolor, esto in parua quantitate spectato in aliqua distantia, vt alibi diximus, circumfundantur apparenter aliqui radij, illi velut concolores, qui videntur eius magnitudinem augere.

SECTIO IV.

De coloribus seorsim apparentibus, ex varia traiectione radiorum per vapores.

I. MAne instante die, cùm modica est radiorum Solis traiectio per aërem vapidum, ita vt inter illum, & oculum multùm illius supersit, cum aliqua illorum reflexione penetrandum: ex multa repræsentatiui fusci admixtione fit apparentia coloris cærulei ad atrum vergentis: tùm crescente intensiuè, & extensiuè traiectione radiorum incipit apparentia rubri, seu rosei: eadem vlterius aucta, roseus in flauum transit: deniquè insigniter propagata, & præualente, reliquis disparentibus, subalbido videtur aër huiusmodi vapidus suffundi; licèt, defæcatiore existente aëre, colorum intermediorum apparentia minus discernatur, & in eo tenuiores halitus, qui in superiore parte existunt, radio feriente primi albescant: tum paulò crassiores, ad quos sensim radij perueniunt rubescant.

II. In crepusculis vespertinis, vaporibus à Sole magis attenuatis, & in primo eius à nobis recessu maxima adhuc ex parte radio perfusis, aër vapidus subalbescit; tum verò crescente, ex defectu illustrationis, vapidi densitate, & ex recessu Solis, imminuta extensiuè simul & intensiuè traiectione luminis per aërem nobis viciniorem, vanescit albor, & fuscum præualet; nisi adsint vapores instar nubium sparsi, qui sublimiores admissos radios, sui fusci repræsentatiuo mixtos reflectant, exhibendo ruborem, aut alium colorem clariorem.

III. Interdiu passim ex varia dispositione, qua receptum lumen reflectunt nubes, contemperatum cum sui fusci repræsentatiuo, nunc albescunt instar congestarum niuium, nunc pallent, nunc rubent, nunc velut atro tinguntur.

IV. Aliquando integra nubes dum in ſuis partibus non vniformiter radiis perfunditur, eumdem colorem alicubi magis, alibi minùs viuidum exhibet; immo in variis partibus aliquomodo oppoſitos, dum albeſcit in aliqua, vel rubeſcit, in alia impedito lumine, velut atra apparet; ſed certam figurationem colorum aut varietatem, aut floridam venuſtatem qualis apparet in Iride non exhibet, communiter ſaltem; an poſſit exhibere, infra videbimus Cap. 23. Sect. 3. n. 7.

V. Spectatus aliquando ad multam noctis horam velut albor in medio cælo, quo radij Solis tunc nulla refractione peruenire poterant, & reflexi ab aſtris tali apparentiæ minus ſufficiebant, qui ordinariè in minori denſitate vaporum non ita ſiſtuntur, vt ſenſibiliter mixti, fiant ſpectabiles; & denſitate in illis inuenta, non ita præualent fuſco; quare, iuxta ſuprà dicta, quod calida & ſicca etiam occaſione alicuius antiperiſtaſis denſata, lucent, videtur rationabilius huiuſmodi alborem ſublucidum tribuere exhalationi in magna copia contentæ, & denſatæ intra vapidum, cuius fuſcedini præualet ſuo fulgore; licèt ab illa is aliquomodo temperetur.

VI. Spectantur aliquando interdiu ad latus vel ſupra vel infra Solem extenſiones variis coloribus ſeriatim tinctæ, aliquando videntur velut multiplicari Soles.

CAPVT XXII.

De cauſis prædictarum Apparentiarum.

LIcèt ex ſupra adductis & probatis certò conſtet, ex mixtura reali repræſentatiuorum coloris, ſplendentis in lucido illuſtrante, & fuſci in opaco illuſtrato, prouenire apparentiam colorum mediorum, qui variè ad hos extremos accedant pro varia menſura, ſecundùm quam

horum rèpræſentatiua miſcentur. Similiter, ex determinatis per certa experimenta, & rationes conuincentes in Priſmate Trigono ex puro vitro, habeamus ad illam conducere debilitationem, & diſſipationem luminis incidentis diaphano ſecundùm quid; & ita aliquomodo opaco, ex tali incidentia, refractione, & reflexione, & dilatatione pro tali diſtantia, & occurſu ad terminans. Multum tamen adhuc ſupereſt laboris in applicanda communi doctrina peculiaribus effectibus, & in agnoſcenda conuenientia, & diſconuenientia effectuum inter ſe; tum cauſarum ad illos concurrentium, & peculiarium conditionum, quibus talibus effectibus, pro talibus circumſtantiis, cauſandi tales determinatæ cauſæ applicantur; ne aliqua conuenientia, cum multis diſcrepantiis ſociata, in errorem inducat; ſpero tamen ex particularium diligentiori explicatione doctrinam, generaliter traditam, confirmandam, & ex particularibus effectuum conditionibus vnumquemque melius agnoſcendum, dum alterius ab eo diſcrepantia diſtinctius proponetur.

SECTIO I.

De cauſis colorum apparentium in Iride, etiam multiplicata.

CVm huiuſmodi apparentiam per aquam in guttas diſperſam, à Sole illuſtratam habeamus, ita ſæpè pro libito proximam; vt eius materiam, diſpoſitionem, ſitum, colorationem certò teneamus; plurimum proderit ad cauſarum cognitionem conuenientias & diſconuenientias inter Priſma Trigonum ex puro vitro, & guttas ſiue ex aqua ſiue ex vitro in excipiendo lumine Solis, & ad colorum apparentias præparando, expendere, recolendo dicta de cauſis ſimilium in Trigono; ſic enim difficiliora in hac materia facilius, & certiùs conſtabunt.

I. Con-

I. Conuenientia cum disconuenientiâ, in præparatione radiorum ad colorationes, inter Prisma Trigonum, & globum ex crassiore diaphano.

Videntur conuenire Prisma Trigonum ex puro vitro, & globus ex diaphano crassiore; quod excipiendo obliquè radios in superficie, obuersa illustranti, ex vi talis exceptionis admittunt aliquatenus dissipatos, vt suprà ostendimus agentes de Trigono; & per validam, ex primo occursu, reflexionem maxima ex parte alio diuertunt; vt in multò minori intensione intra se admittant, quod pariter euicimus in Corollariis, ex experimentis factis in Trigono.

Sed disconueniunt in hoc ipso, quod Trigonum potest secundùm faciem obuerti directè illustranti, & eius radios, ex incidentia directa collectos, & in minori intensione aliò reflexos excipere, in densitate & intensione validiores. At verò globus ex crassiore diaphano, ex simili in omnibus suis partibus inclinatione, eodem semper modo excipit radios, sic ex obliqua incidentia dissipatos; & ex valida aliò reflexione in intensione notabiliter debilitatos admittit.

Ex quo sequitur Trigonum secundùm quamcumque sui partem expositum illustranti non esse aptum præparare lumen ad variam colorationem exhibendam; sed solùm in certa sui, per costam, expositione ad illud, vt suprà experimentis, & ratione euicimus: globus verò ex crassiore diaphano, quacumque sui parte obuertatur ad illustrantem, æqualiter aptus est id præstare; vt statim infertur ex dictis, & experimentis ostenditur; esto aliqua heterogeneitas materiæ, in illo contentæ, faciat aliquam variationem, vt constabit expendenti experimenta.

II. Conuenientia cum Disconuenientiâ.

Videntur conuenire, quòd admissum intra se lumen ex crusta

crusta vlteriore, per quam diffundendum esset consequenter in aërem, ad aliam positionis differentiam ex parte reflectunt intra sui crassitiem, per illam similiter aliò dirigendum, vt experimentis & ratione suprà euicimus agentes de Trigono; sed probatio ex vi sua non restringitur ad Trigonum; & in globo præter reflexionem ex primo occursu suæ superficiei conuexæ, apertè notabis aliam ex fundo ipsius, per quam aliquomodo in interiora lumen refunditur, & per quam oculo perspectanti geminatur apparenter illustrans intra illum.

Sed in istis reflexionibus ab vlteriori crusta, notabile est ad rem nostram discrimen; quod nulla reflexio ex tribus prioribus, allatis pro experimentis in Trigono, est apta præparando lumini ad variam colorationem, vt suprà in illis experimentis diximus; & ratio indicata ibi, sequentibus autem Sectionibus explicata & stabilita, conuincit; & experimenta concordant.

Sola vltima quæ habetur experimento 13. immediatè antè Sect. 5. Cap. 18 est apta exhibendo obiecto cum varia & peregrina coloratione, oculo ad latus Trigoni Prismatis constituto; sed coloribus languidis, licet de proximo prospectanti.

At verò reflexio multiplex, seu potius in gyrum, quæ fit ex caua crusta globi, luminis, illi obliquè incidentis, & dirigitur aliquomodo in anteriora, mediocris est in remissione, & in dissipatione sufficienti, atque in sua mediocritate varia, vt ex dicendis melius constabit; ideo apta exhibere variam colorationem, satis viuidam, etiam pro maiori distantia prospectanti.

Ex quo sequitur, vt globus expositus illustranti, possit oculo, interposito aliquomodo inter ipsum & illustrantem; per lumen reflexum ab intimis suis, exhibere aliquomodo in gyrum variam colorationem; vt experiri possumus multiplicato in gyrum globo; aut vnico stante globo in tali positione, & in aliqua distantia moto aliquatenus, siue ad la-

tus

tus illius, siue supra, siue infra illum, oculo; vel oculo stante, & globo pariter in vario situ ad oculum proportionaliter constituto. Verum est, quod si Trigonum formaretur in gyrum exhiberet obiectum illustre sub varia & peregrina coloratione, oculo ad illud successiuè in situ conuenienti aliquomodo in gyrum conuerso; aut in consueta forma si circa oculum debitè transferatur; idem proportionaliter præstabit sic ad latus illius successiuè prospectanti.

Sed talem apparentiam in arcum aliquomodo conformatam exhibere simul non potest, etiam si in consueta forma multiplicatum simul in arcum disponatur; quod tamen præstant globuli multiplicati, pro tali situ existentes; neque si sit vnicum, in maiori extensione continuata flexum: quia in vtroque casu deberet remoueri à prospectante in anteriora illius, pro qua remotione non solùm nimis languescerent radij debiliores, qui ad illam exhibendam reflectuntur; sed sub angulo, sub quo reflectuntur, non pertingerent ad oculum: cùm globuli & sufficientem vigorem retineant in radiis validius reflexis; dum eos minus transmittunt, obliquè in cauam crustam incidentes, quos multo magis transmittit Trigonum incidentes in planam; & eumdem angulum, sub quo transmittunt radios huiusmodi reflexos in vicinia, possint pro maiori & maiori distantia retinere respectu eiusdem situs oculi prospectantis; vt claris experimentis constat, & in sequentibus distinctius explicabitur, dum de configurationibus propriis apparentiarum, & earum causis agemus. Disconueniunt prætereà, quòd reflexio per Trigonum colorigena est geminata intra illud, à facie subiecta Costæ, quæ est conuersa ad illustrans, ad faciem illi obliquè insidentem, & ex illa ad oppositam, per quam exit in aërem, cum gemina refractione radiorum in ingressu, & in egressu: at radij, ex globo cum vnica reflexione ex caua crusta illius, refracti in ingressu & egressu, possunt exhibere apparentiam variæ colorationis.

III. *Conuenientia cum Disconuenientiâ.*

Conueniunt Prisma Trigonum, & globus, quod radios obliquè incidentes admissos intra se cum refractione, pariter cum refractione transmittunt in consequenti progressu ad aërem, aptè ad variam colorationem, vt licebit experiri, ex oppositis partibus facilè traiectis Solis radiis per globulum aliquanto maiorem, & exceptis pro aliqua distantia in opaco dicto albo, ad quod prohibeatur aliunde illustratio, saltem clarior, pertingere; at passim multò minori diligentia obtinetur illis per Prisma Trigonum traiectis.

Sed in hoc ipso multum disconueniunt; quod, iuxta suprà probata, ex refractione ad perpendicularem in ingressu Trigoni, & refractione à perpendiculari in egressu ad aërem, traiecti per illud radij dissipantur, & ex tali dilatatione sensim aucta præparantur ad exhibendam variam colorationem. At ex refractione ad perpendicularem intrando globum, & refractione à perpendiculari exeundo consequenter ex globo in aërem, vt suo loco de causis refractionis agentes ostendimus, radij sic immissi, & transmissi densantur; donec deueniant ad cuspidem illustrationis, postquam cognoscitur fieri totius illustrationis dilatatio tanta; vt in proportionata distantia consequenter pergendo, multò magis dissipentur radij, vltra globum traiecti, quàm traiecti vltra Prisma Trigonum, ex qua tandem dissipatione præparantur ad exhibendam variam colorationem.

Prætereà disconueniunt, quod radij, ex duabus faciebus Prismatis Trigoni obliquè expositis illustranti, traiecti cum dictis refractionibus, per tertiam diriguntur ad duas apparentias integrarum colorationum, cum varietate in se exhibendas determinatè in duplici situ inuicem distantis traiecti verò sic per globum radij coloriferi magis in gy-

rum,

rum, ad maius ſpatium conſequenter occupandum diſperguntur.

Ex quo ſequitur, quod in planum oppoſitum viuaciores per Trigonum colores Iridis traiiciantur, & quidem ſimul ſpectabiles in duplici coloratione integra, inuicem diſiuncta; & per globum traiiciantur languidiores, & ſimul ad quatuor poſitionis differentias velut continuati.

Ex dictis verò in hoc, & præcedenti numero ſequitur variam colorationis apparentiam exhiberi poſſe oculo, tam ante guttas aliquomodo, quàm ſimiliter poſt illas conſtituto; ac proinde ſiue proſpectans ab illuſtrante auersùs conuertatur ad guttas, vt fit in ordinaria Iridis apparentia, quam inter Solem, & cadentes guttas conſtituti videmus; ſiue ad illuſtrans ſimul & globum conuertatur, eo aliquomodo inter vtrumque exiſtente; ſed quò lucidum eſt potentius, tantò faciliùs oculo pariter ad ſe conuerſo, per vberiorem illuſtrationem directam in illum, poteſt impedire contemperationem requiſitam; ac proinde, ſi aſpectus illius directus per interpoſitum opacum impediatur, tantò meliùs & faciliùs exiſtet talis apparentia colorationis variæ.

I V. Conuenientia cum Diſconuenientia.

Conueniunt Priſma Trigonum, & globus ex diaphano craſſiori; quod in vtroque ex radiis colorigenis, qui minus obliquè incidunt, & fortiùs intrant, præparantur ad maiorem debilitationem proportionatam colori, qui in integra coloratione maximè ad fuſcum vergit.

Sed in hac conuenientia maximè diſconueniunt, vt agnoſces ſi memoriâ teneas, quæ paulò ante diximus Cap. 20. Sect. 2. Aſſertione 3. euenire in Trigono, & conferas cum his, quæ mox ſubiungam euenire in globo.

In globum ſiquidem radij incidentes magis directè, & fortiùs penetrantes, magis & magis in aërem diffundun-

tur; quare multò minùs ex illis à tali crusta caua reflectitur in anteriora, & hoc ipsum, in reflexione, per maiorem crassioris diaphani extensionem transit præ reliquis, qui, ex magis obliqua incidentia in conuexam superficiem expositam illustranti, magis obliquè incidentes cauitati oppositæ, ex illa per angulos æquales fortiùs in anteriora reflexi, per minorem crassitiem globi diffunduntur in aërem.

Ex his cohærenter philosophando, consequuntur aliqua singularia experimentis simul & rationi conformia.

Sequitur primò radios ex globo crassioris diaphani reflexos aptè ad apparentiam coloris magis fusci inter colores Iridis, præ reliquis concurrentibus ad apparentias aliorum colorum, esse proximiores medio globi, vt infertur ex modò constitutis, & experimenta confirmant.

Sequitur secundò, quod licèt guttæ aquæ, in quibus apparet Iris, non solùm occupent spatium, illius arcu consignatum; sed etiam contentum intra illum; ex nulla tamen reflexione à guttis intrà contentis, fiat spectanti apparentia colorationis proportionatæ, quæ arcui adiungatur; & nihilominus illæ ipsæ guttæ, quæ respectu vnius spectatoris in certo situ intra arcum latent, respectu alterius, magis in dextram, vel sinistram, vel aliter constituti, colorationem Iridis in arcu exhibeant; dum interim quæ exhibent priori, lateant ipsum, intra consignatas arcu ipsi apparente, constitutum. Quia respectu cuiuscumque spectatoris, radij oppositis guttis valdè directè incidentes, & fortiùs penetrantes conuexum illarum, maxima ex parte, ex simili incidentia in cauam crustam oppositam, diffunduntur in aërem; ac proinde non reflectuntur ad positionem, in qua est illustrans, & prospectans, nisi valdè debiles, & per crassitiem guttæ, respectu debilitatis notabilem; ac proinde ad conuenientem cum repræsentatiuo fusci mixtionem, pro exhibendo medio colore cum aliis notabili, ineptam; atque ita donec deueniatur ad situm, in quo radij cum sufficienti obliquitate incidentes guttis, &

ex illis consequenter minus in vlteriora diffusi, reflectantur à caua crusta, per minorem crassitiem illarum, ad prospectantem, non fit contemperatio proportionata repræsentationi alicuius ex coloribus, notabilibus cum reliquis in Iride. Talis autem situs proportionatus necessariò disponitur in gyrum respectu prospectantis, quia est secundùm quandam æqualitatem distantiæ guttarum à medio, designato per lineam à centro illustrantis per oculum spectatoris deductam, vt etiam infrà dicemus de causa configurationis Iridis. Latentibus igitur mediis intra arcum coloratum, fit apparentia Iridis circa illas.

Sequitur tertiò, quod Iridis vel solius, vel intra aliam apparentis intimus color sit is, qui maximè ad fuscum vergit; tum vlteriores, qui successiuè magis vergunt ad album illustrantis: ratio est, quia post latentes intra arcum guttas, pro tali situ respectu talis spectatoris, pro quo non apparent similiter coloratæ, ex non sufficienti vigore, & contemperatione luminis, tanta debilitate reflexi, cum repræsentatiuo fusci; sequuntur quæ, pro tali situ vlteriori, excipientes lumen viuidum satis, & cum proportionata admixtione fusci, ex transitu per minorem crassitiem sui, possunt illud exhibere ad colorem medium, sic notabilem; post quas, in vlteriori adhuc situ, succedunt quæ viuidius lumen cum minori admixtione fusci, ob transitum per minorem crassitiem aquæ, reflectere possunt ad eundem oculum, magis illis ad latera constitutum; ex quo disponitur consequenter apparentia secundùm colores plus ad colorem illustrantis accedentes, vsque ad puniceum.

Non extenditur autem ad multiplicandos vlteriùs colores, de albo lucido magis participantes, in diuersa specie coloris medij; licèt vlteriùs supersint consequenter aliæ guttæ magis distantes à centro apparentiæ, exhibitæ tali spectatori; quia cùm coloris medij, in tali specie, crasis & apparentia non consistat in indiuisibili; sed sit capax latitudinis, secundùm quam peculiaris color, intra ean-

dem speciem, vel diluitur, vel saturatur, necessariò importat etiam latitudinem extensiuam in subiecto, secundùm quam potest, cum maiori, & minori vigore, & assumendo plus, vel minus de repræsentatiuo fusci, lumen reflecti; quare talis subiecti sic limitati, apta colorationi exhibendæ, extensio terminatur, antequam terminentur species colorum mediorum, quæ intercedere possunt inter album lucentem & atrum.

Nec est in oppositum, quod puniceo terminante colorationem integram vnius Iridis, aliquando in guttis vltra illas, ex quibus apparet puniceus, alia consequenter Iris appareat: nam neque immediata existit apparentia secundæ post puniceum primæ; cùm per notabile spatium distent inuicem; neque color, qui primò, vltra puniceum terminantem primam, apparet in secunda, magis vergit ad album; sed vt diximus, nouam incipit colorationem inuerso ordine; rationem multiplicatæ aliquando Iridis infrà afferemus.

V. Conuenientia cum Disconuenientia.

Conueniunt quod, secundùm radiationes, in oppositis sui partibus exceptas, possunt seruire ad exhibendas colorationes similes Iridi ad oppositas positiones, dum radios, sic exceptos ad dextram, dirigunt coloriferos ad sinistram; & è contra; & sic exceptos sursùm, coloriferos dirigunt deorsùm, & è contra, vt ex supradictis euincitur in Trigono, & experimenta conuincunt pariter in globo vitreo; nam impedita eorum incidentia obliqua ex vna parte, impeditur determinatè correspondens reflexio, & apparentia colorata ad oppositam: & ratio conuincit obseruatâ æqualitate angulorum incidentiæ & reflexionis.

Sed in hoc ipso non solùm disconueniunt, quod insignes colorationes integræ per Trigonum exhibentur radiis ex illo cum sola refractione traiectis; at per guttas similes

colorationes

colorationes in Iride exhibentur radiis ex illis refractis, & reflexis; sed, quod facit ad rem nostram de causis apparentiarum, Trigonum ad exhibendas hinc inde apparentias colorationis integræ, concoloris Iridi, radios ita dirigit, vt hinc inde se mutuò respiciant, & proximi sint, qui ad puniceum in integris colorationibus exhibendum deseruiunt; qui verè ad exhibendum cæruleum, vel etiam aliquomodo purpureum seruiunt, hinc inde extimi sint & à se inuicem maximè distent, inter alios, qui ad integras plurium apparentias concurrunt.

At verò ex globo refracti, & reflexi aptè ad apparenrentiam Iridis ita diriguntur; vt qui seruiunt exhibendo cæruleo, vel purpuræ violaceæ simili, proximè ad medium globi hinc inde, præ aliis colorigenis, disponantur, qui autem exhibendo puniceo deseruiunt, disponantur extimi hinc inde ad latera, præ aliis colorigenis, à se inuicem maximè dissiti; vt constat ex dictis de præparatione radiorum in globo diaphani crassioris per refractionem, & reflexionem ad tales apparentias; & conuincit experimentum ordinariæ, & inter multiplicatas semper primæ, Iridis, in qua intimus hinc inde color est aliquomodo purpureus, per radios à partibus medio proximis in oculum directos; sed in guttis ad dextram, à partibus medio proximis ad sinistram; in guttis ad sinistram, à partibus medio illarum proximis versus dextram.

VI. Conuenientia cum Disconuenientia.

Conueniunt quod radiationes colorigenæ per aliquas certas & multiplicatas reflexiones ex illis prodeunt, per quas ex illis apparentia colorum ordine inuerso immutatur.

Constat primò hoc experimento in Trigono: costa eius obuersa ad illustrans excipe radiationes, obliquè incidentes duabus faciebus, in dictam costam coëuntibus; & dum illæ, cum refractione diffusæ per vitrum in tertiam faciem, ipsis

ipsis subiectam, exeunt cum refractione ex eadem consequenter in aërem, ad exhibendam colorationem variam, conuerte oculum ad latus Trigoni tibi ante faciem constituti, & tenta in tali directione aliquas, modicè varias, situationes, donec appareat tibi illustrans cum varia coloratione; exhibebit enim tibi inuersum ordinem colorum ab eo, quo apparent oculo transpiciente per faciem, obuersam costæ conuersæ ad obiecta.

Talis autem apparentia nullomodo potest prouenire ex reflexione radiorum à prima superficie Trigoni, obliquè exposita illustranti, & simul oculo; illa enim, ex suprà probatis, radios non tingit; neque immediatè à sola tertia facie subiecta duabus coëuntibus in costam obuersam illustranti; quia apparentia perseuerat oculo ad latus eius, & aliquomodo etiam à tergo constituto, ad quem situm reflexio ab illa immediatè nullo modo pertingere potest; neque ex radiis cum sola refractione traiectis; quia illi per tertiam dictam consequenter in aërem directi ad duas varias colorationes, aliquomodo post ipsam exhibendas, communiter animaduersas, & plano apposito excipi solitas, diriguntur; & nullo modo ad situm, pro quo hæc tertia ab oculo spectari perseuerat, deuenire possunt: durat enim, oculo non solum ad latus prorsus dictæ faciei constituto; sed aliquo modo etiam ante illam posito.

Est ergo ex multiplicatâ reflexione radiationis, quæ ex primâ incidentiâ in faciem, oculo proximam, obliquè conuersam ad illustrans, dissipata (impeditâ enim in totum illustratione alterius correspondentis, tota apparentia perseuerat) rursus per incidentiam cum refractione in faciem totam, illi subiectam, distracta; & per diffusionem ex in illa aërem, secundùm maiorem sui partem, imminutæ in intensione; secundùm tale tantò minùs residuum suæ intensionis, bis distractæ, reflectitur, vt diximus experimento 13.

Constat secundò in exiguo globulo diaphani crassioris, ritè

ritè radiis Solis exposito; oculo enim inter vtrumque aliquomodo constituto, si à directione, per Solem & oculum transeunte, remoueatur globulus in dextram, vel sinistram; vbi ad aliquem situm peruenit, incipit fulgorem coloratum exhibere, cuius colorem variat, pergente vlterius per aliquod interuallum remotione, ab aliquomodo purpureo, ad viridem, & puniceum transeundo: cessante tandem apparentia, etiamsi pergat remotio; quæ tamen post aliquod spatium, crescente remotione, redit cum duplici discrimine à præcedenti; quia à puniceo incipiendo ad alios transit, viridem medio situ, vltimo violaceum exhibendo; & quæ in prima à partibus guttæ mediis versus extremas, à Sole auersas, coloratio videbatur procedere; è contra in ipsa à partibus propioribus extremo, ad Solem conuerso, ad medias videtur accedere.

Talis autem apparentia non potest, vt dicebamus de præcedenti, prouenire à prima reflexione guttæ, occurrentis radiis; quia ista non colorat illos, prætertim vniformi coloratione sensibiliter expansa, & speciem coloris variante, pro varia remotione, vt euenit in tali casu.

Nec solùm ex vna refractione in ingressu, & vna reflexione à fundo guttæ, & alia refractione in egressu ad aërem & oculum: cum iste sit modus quo exhibetur à dextris, & sinistris guttæ primus progressus colorationum à partibus vicinioribus medio versus fundum guttæ auersum à Sole, incipiendo à violaceo & desinendo in puniceum: vt non solum diligens obseruator notabit, eâdem guttâ, modo ad dextram, modo ad sinistram oculi, constitutâ, sed etiam simul & semel spectando eam, ad vnam positionem constitutam, pro situ, quo auctâ remotione mutat species dictas colorum, & constituto ex alia parte speculo, ex cuius reflexione radij, ad partem ab oculo auersam præparati conuenienter ad eosdem colores exhibendos, regeruntur in oculum, & geminant easdem colorationes cum proportionata mutatione, iuxta augmenta eadem re-

motionis. Neque poteſt eadem remotio ita multiplicare iſtum modum apparentiæ reſpectu oculi proſpectantis; vt vna reflexio ex vno latere guttæ, dirigat radios ad oculum in tali ſitu pro tali remotione; alia reflexio ex oppoſito latere, pro taliter aucta remotione, rurſus dirigat ad eundem in eadem ſitus poſitione ad guttam conſiſtentem; ſiquidem reflexio ex oppoſito latere euidenter radium diriget ad oppoſitam poſitionem.

Sicut enim radius, obliquè notabiliter incidens in partes guttæ, ad ſiniſtram conſtitutas, ex refractione ad perpendicularem peruenit ad partes cauitatis in fundo illius, pariter ad ſiniſtram, ad medium magis accedentes (non enim refractio tanta eſt, vt fiat interſectio radiorum, intra guttam, aut in fundo illius) atque inde partim exit in aërem, poſt guttam conſtitutum, partim neceſſariò per angulum æqualem reflectitur ad dextram eiuſdem guttæ, & ex ea diffunditur in aërem: non enim in ſiniſtra poſſet arcum æqualem ſecundùm angulum æqualem inuenire, vt exercitato ſtatim euidens eſt; atque ita radiatio incidens notabiliter obliquè in dextras partes guttæ, quantumvis ex refractione accedat ad perpendicularem, deuenit ad partes in fundo propiores quidem medio, ſed in dextram pariter conſtitutas, & ſecundùm reflexionem per angulum æqualem ab illis neceſſariò reflectitur ad ſiniſtram. Ergo progreſſus radiationis per vnam reflexionem inter duas refractiones non poteſt in oculum ad eandem poſitionem exiſtentem dirigi ab vtroque latere guttæ.

Eſt itaque ex multiplicata reflexione radiorum intra guttam, vt exempli gratia loquamur de progreſſu radiationis, incidentis ab illuſtrante, cum notabili obliquitate ad dextras partes guttæ; eſt enim ei prorſus correſpondens progreſſus radiationis ſic incidentis ad ſiniſtras, Radiatio, cum notabili obliquitate incidens ad dextras partes guttæ, cum notabili etiam refractione intra guttam deuenit ad cauitatem illarum; & dum aliquid ex ea diffunditur

ditur in aërem ſubſequentem, reſiduum illius per angulum æqualem reflectitur in partes ſiniſtras cauitatis guttæ, cum ſimili obliquitate diſpoſitas ad ipſam, ex quibus partim exit in aërem ſubſequentem cum proportionata refractione, & pertingens ad oculum, in tali poſitione conſtitutum, ſeruit primæ apparentiæ coloratæ, multiplicatis colorum ſpeciebus, pro variata notabiliter obliquitate incidentiarum, iuxta ſuprà dicta; partim reflectitur ſecundò intra guttam ſub angulo ſimili præcedenti, & per talem reflexionem dirigitur verſus partes dextras guttæ, ex quibus diffunditur in aërem; quomodò per geminatam reflexionem poteſt radiatio peruenire ad oculum, à dextris talis guttæ conſiſtentem, pro ſecunda apparentia colorata, ſed tenuiori, ad quem pro prima validiori peruenerat radiatio incidens ad partes ſiniſtras guttæ, & directa per vnam reflexionem in dextras, & per eas ad dictum ſitum oculi inde proſpectantis.

Hanc diſpoſitionem plurium reflexionum intra guttam, ne gratis confictam putes ad aſſignandam aliquam cauſam ſecundæ apparentiæ coloratæ; expone Soli globum ex vitro maiorem, intus aqua plenum; & ad dextram illius conſiſte aliquomodo inter ipſum & Solem, donec vno oculo videas intra illum imaginem Solis geminatam; alteram ex prima reflexione à conuexo globi, cui occurrunt primò radij; alteram ex caua cruſta eiuſdem, cui diffuſi per aquam occurrunt ſecundò, & iſtam deduc ad marginem globi, moto tantiſper globo, vel oculo; tum aliquo opaco tege auerſum à te latus ſucceſſiuè, & deuenies ad partem, quæ, determinatè per incidentiam radiorum in ſe, exhibet talem partem imaginis oculo ad oppoſitam poſitionem conſtituto; quæ proinde, ea determinatè tecta, oculo diſparebit: notata tali parte, remoue opacum ab illa, & idem tenta in latere altero, ad quod conuerſus eſt oculus, & ſucceſſiuè illud obtegendo, deuenies ad partem, ex qua determinatè prodit radius ad

tuum oculum ; siquidem impedimento inter illam determinatè , & oculum interposito , cessat talis determinata apparentia.

Quia verò certum est , incidentiam & reflexionem ad cauam crustam fieri secundùm angulos incidentiæ , & reflexionis æquales , & consequenter radium , intra globum contentum ab ingressu ad terminum incidentiæ, esse æqualem radio à signabili reflexionis ad signabile diffusionis ex globo in aërem ; similiter arcus , quorum illi sunt chordæ, inter se æquales ; loquendo iam determinatè de radio seruiente colori puniceo , qui, inter seruientes aliis coloribus, breuissimis viis per globum incedit , iuxta dicta de prima apparentia integræ colorationis : sequitur necessariò , quod cùm integer arcus , à signabili incidentiæ primæ in globum ex vno latere ad signabile vsque diffusionis radij reflexi ex opposito , deprehendatur accedere ad duas tertias circumferentiæ , per tertiam illis æqualem additam accedetur ad complementum circuli , & ductis tribus chordis ad terminos horum arcuum tertia accedet ad signabile , vnde prima incipit.

Rursus quia radius reflexus ad signabile in opposito latere , per quod diffunditur in aërem , cum eadem obliquitate incidit , cum qua radius primò ingressus per conuexum globi incidit in cauam crustam illius:sicut ex hac obliqua incidentia in eandem crustam , facta est velut diuisio intensionis radij , parte illius diffusa in subsequentem aërem post globum , parte reflexa ad oppositum latus globi, vt apertissimis constat experimentis ; ita ex simili obliqua incidentia radij , reflexi in latus globi , fiat velut diuisio intensionis , quæ remansit in illo , parte diffusa in aërem ad latus constitutum , parte reflexa per angulum æqualem ad aliud signabile in ambitu globi ; & quia in hoc quoque incidit crustæ cauæ , eiusdem rationis , cum eadem obliquitate , fiet quoque residuæ intensionis in illo proportionalis diuisio , & sic deinceps progrediendo semper per æquales

chordas

chordas ad determinationes arcuum æqualium; ſicut perſeuerat æqualitas eadem inter angulos incidentiæ & reflexionis in gyrum intra eundem ambitum globi.

Aduerte autem, quod radij incidentes in globum viciniustangenti, dum, ex nimia obliquitate, maxima ex parte aliò reflectuntur, per nimis exiguum, quò intrant, nón ſunt apti ad ſenſibilem apparentiam.

Sint igitur pro tribus chordis tres ductus radij, ſeruientis apparentiæ punicei coloris, modo ſuprà dicto extenſi à prima incidentia ad primam reflexionem, ab hac ad reflexionem ſecundam in latere oppoſito, ex iſta propius ad ſitum primæ incidentiæ.

Ex his manifeſtè ſequitur primò per ſecundam reflexionem radium punicei reuerti ad latus, per quod primò ingreſſus eſt guttam; & illud ſecare, & in egreſſu ab illo ad aërem, refractum à perpendiculari, ex centro guttæ per ſignabile talis egreſſus extenſâ, neceſſariò tendere ad interſectionem cum radio pro ſimili apparentia ingreſſo latus oppoſitum guttæ, & ex illo per primam reflexionem directo ad interſectionem eiuſdem lateris ab ipſo ſecti; ex quo pariter, cum ſimili refractione à perpendiculari magis inclinatur viciſſim ad coincidentiam cum ipſo.

Sequitur ſecundò radios pro coloribus magis vergentibus ad atrum, quorum incidentiæ ſunt in eodem latere cum incidentia radij pro colore puniceo; ſed propiores perpendiculari incidentiæ in guttam, neceſſariò extenſos per chordas longiores ad reflexiones intra illam, redire ad latus primæ incidentiæ, & illud ſecare, vltra ſignabile egreſſus radij, ſeruientis puniceo; & quidem eo magis vltrà, quo magis vergunt ad colorem atrum; ſunt enim eorum proportionaliter longiores primæ chordæ à prima incidentia ad primam reflexionem, iuxta ſuprà dicta, ex quibus menſurantur correſpondentes chordæ conſequenter diſpoſitæ.

Quare ſi omnes dicti radij habeant vim colorigenam,

poterunt ab oculo ad eandem positionem existente excipi radij pro gemina apparentia colorum Iridis; nimirum tam illi, qui incidentes lateri ad positionem oppositam, per vnam reflexionem ad latus illi obuersum diriguntur; quàm qui incidentes lateri ad eum conuerso, licèt per primam reflexionem in oppositum tendant, per secundam in idem versus ipsum redeunt.

Cum hoc tamen discrimine, vt qui post vnicam reflexionem excipiantur, multò validiores primam apparentiam viuidiorem exhibeant; at excepti post mutuam intersectionem, situm & ordinem colorum inuertant, occurrente primò puniceo in secunda apparentia, qui vltimus erat in prima, vt euidenter sequitur ex præmissis.

Sicut autem in spectaculo Iridis, stante oculo, plures guttæ, positæ singulæ in vario situ, qui complet successiuam remotionem vnius guttæ ad exhibendam variam colorationem, ipsæ talem colorationem variam simul exhibent, velut ad tales varios situs continuè extensam; ita si completo spatio pro prima apparentia colorum primæ Iridis, in situ consequenti, proportionato vlteriori remotioni, pro qua gutta incipiebat secundam apparentiam, post aliquod spatium, distantem à prima, adsint similiter aliæ guttæ, illi conformes; illæ simul & semel, post aliquod spatium à prima, exhibebunt apparentiam secundæ.

Sed in paruis guttulis tam radij primæ seriei, ex vna reflexione intra guttam in oculum directi; quàm radij secundæ seriei, post secundam reflexionem ad eumdem diffusi, retinent vim notabilem ad exhibendam apparentiam huiusmodi colorum variorum, vt constat experimento suprà adducto num. 6. sub initium. Ergo in paruulis guttulis à Sole illustratis conuenienter, ob rationem à nobis allatam, geminabitur Iris, & quidem ordine colorum inuerso, vt de facto semper mihi euenisse dixi Sect. 1. num. 4.

Quod autem in maioribus non succedat videtur esse traiectio radij sæpius intra illas reflexi per multum talis opaci

secundùm

ſecundùm quid; ſicut enim ſupra agentes de Trigono probauimus, quod illius parte tenuiori obtecta, radij, per craſſiorem ſolam incidentes, in exhibenda varia coloratione, pro puniceo ſanguineum exhibent; ac proinde, in longiore progreſſu per tale opacum ſecundùm quid, aſſumunt ſecum plus de repræſentatiuo illius, & ſimul langueſcunt; ſic euenire poteſt in traiectione per maiores guttas, & globos vitreos; vt reddantur minus apti, geminatâ reflexione inter illos, ad exhibendam iterùm apparentiam variæ colorationis. Adde quod ex maioribus guttis, dum pro prima Iride & prima corona, ob minus curuam terminationem excipientium, validiùs diffunduntur; tantò remanet debilius, quod reliquum eſt, pro vlteriori diffuſione, dirigenda per ſecundam reflexionem in latus idem, in quod primò incidit ab illuſtrante.

Ex his ſtatim habes in materia difficillima regreſſum demonſtratiuum; ex determinatione apparentiarum inferendo diſpoſitiones radiationum colorigenarum; ex diſpoſitionibus illarum inferendo determinationem apparentiarum. Neque obſtat quod menſuram arcuum, & conſequenter chordarum, tam incidentiarum, quàm reflexionum acceperim circino; cùm determinationes ipſæ refractionum ſimiliter ſumantur, & huiuſmodi, quæ in experimentis phyſicis fundamentum habent, neceſſariò menſura phyſica adhibita explicentur; ſed hac ſuppoſita, per probata paſſim, & admiſſa apud Geometras progreſſus ſum, quæ Phyſicus, deſignationibus minus aſſuetus, ſine illis propoſita faciliùs percipiet, exercitatus in geometricis illis non eget, & ſi quis libentiùs eas habeat, facilè ſibi procuret ex primò ſuppoſitis.

CAPITIS

Capitis XXII. Sectio II.

De Causis variæ colorationis in Coronâ, siue illa colorum Zonis continuatis, siue in radios dispertitis, appareat circumposita lucidis, vel insigniter illustratis; dum illa præcisè oculo patent.

PEr experimenta proposita Cap. præcedenti, Sect. 2. & 3. certò constat aliquas huiusmodi colorationes circa lucida, & insigniter illustrata apparere, etiamsi interposito opaco prohibeatur omnis transmissio radiationum à circumposito illis ambiente, vel alio corpore illis vicino, & solis radiationibus à tali lucido, vel illustrato aditus pateat ad oculum; dum ad illorum præcisè extremitates possunt deduci rectæ lineæ ab oculo, per extrema opaci sic interpositi: è contra prorsus disparere, solo huiusmodi corpore lucido, vel illustrato contecto, per huiusmodi opaci interpositionem inter ipsum, & oculum; etiam si omnia ipsi circumposita, vel vicina liberè transmittant sua repræsentatiua ad oculum.

Alias verò apparere quantumuis tecto lucido, vel illustrato, dummodò circumposita illis corpora liberè corradient in oculum; & è contra impedito circumpositorum corporum prospectu disparere, quantumvis lucidum, vel illustratum oculo pateant.

Quòd ad primas: Assero primò, eas solùm apparenter adesse corporibus; quibus videntur circumfundi; & apparentias ex sola oculi prospectantis affectione prouenire: continuatas quidem ab humido corneæ superfuso, sic radios refringente; dispertitas in radios à reflexione radiationum

tionum in tunica vuea, foramen pupillæ circumſtante, & ad illud inclinata.

Prima pars aſſertionis probatur, quia interpoſito quolibet opaco inter oculum, & corpus ambiens, vel aliquomodo vicinum lucidis, & illuſtratis; tales colorationes pergunt illa coronare, & diffunduntur apparenter ſupra tale opacum interpoſitum; etiamſi diligentiùs prohibeatur ſupra illud illuſtratio aliunde deuenire, quæ poſſit ex illo in oculum per reflexionem notabilem dirigi.

Confirmabitur ex dicendis pro ſecunda & tertia.

Secunda Pars probatur: tum quia quocumque tempore ſit huiuſmodi humidum affuſum corneæ, vndecumque illud proueniat; quomodocumque inter oculum ſic affectum, & huiuſmodi lucidum, vel illuſtratum opacum interponatur, ſiue propiùs ad illa, ſiue viciniùs oculo, modò pateat aditus illuſtrationi ab illis ſupra corneam ſic affectam, ſequitur talis apparentia: ſi verò humidum omnino abſtergatur à cornea, ſtatim ceſſat omnis apparentia; quod ſi ex nimia humidi viſcoſitate adhærentis corneæ, illud perfectè non poſſit abſtergi, vel ex abundantia in medio, licèt abſterſum ſtatim affundatur, eo nihilominus imminuto, etiam colores in apparentia diluuntur, ſicut creſcente ſaturantur: tum quia apparentia, quoties adeſt, ſequitur potius conformationem in gyrum corneæ, quàm vllam aliam, quæ ſit in lucido, & illuſtrato, vel in extremis opaci interpoſiti; nam horum in longum extremitatibus productis, apparentia nihilominus circinatur.

Tertia pars probatur: tum quia quocumque tempore, quacumque conſtitutione ambientis, & diſpoſitione externâ corneæ, ſi debito modo, iuxta dicta ſuprà in experimentis, admittatur radiatio à lucido inſigni, & ſic illuſtrato ad oculum, ſequitur apparentia radioſa, quæ variatur, illis eodem modo perſiſtentibus, ſi detur occaſio dilatationi, vel reſtrictioni vueæ per variam applicationem, aut ad proximum foramen diſtinctè internoſcendum, vel

dignoſcenda per foramen, longiùs poſita, vel aliter: tum quia vniformis diſpoſitio corneæ tali diſperſioni, in radios ſic inuicem diſſitos exhibendæ, inepta eſt; aptiſſima verò diſpoſitio vueæ, iuxta dicta Cap. 17. Sect. 6. Aſſertione 6. in re ſimili.

Confirmabitur ex dicendis pro Aſſertione ſequenti.

Aſſero ſecundò, diſpoſitionem in ſe, & inuicem variorum colorum in dictis corónis, ſecundùm zonas cuique proprias continuatorum, prouenire ex tali varietate refractionis radiorum à lucidis, & illuſtratis incidentibus in corneam, humido craſſo ſuperfuſam.

Probatur, & explicatur ſimul aſſertio, quia ex vna parte radij minùs obliquè incidentes craſſiori diaphano minus refringuntur, & cum maiori intenſione penetrant, è contra magis obliquè incidentes magis refringuntur, & debiliùs intrant; ſicut ex ſuprà allatis occaſione Priſmatis trigoni ex vitro conſtat: in huiuſmodi autem diſpoſitione, qui ſunt ſenſibiliter ſimiles ex conformatione corneæ, cui conformatur aliquomodo tale ſuperfuſum humidum, cum aliqua latitudine in gyrum tendunt; & licèt huiuſmodi varietates incidentiæ, & refractionis in ſola cornea notari aliquomodo poſſint; nihilominus ex iis tales variæ colorationes non apparent circa lucida, vel inſigniter illuſtrata in viſione ordinaria; quia radij à ſingulis particulis in totam incidentes ſufficienter ex figura illius, & humorum conſequentium colliguntur ad illas ſingulas pingendas in Retina, vi cuius picturæ ipſum obiectum apparet, & non aliud pro aliqua diſtantia ipſi circumpoſitum; & quia repræſentatiuum fuſci, quod ab ea ſola aſſumitur, debilius eſt, & in proportione radij per eam fortiùs oculum intrantes, dum nimis præualent, eius mixtionem reddunt inſenſibilem. Ex alia parte humidum craſſum ſuperfuſum corneæ, dum auget repræſentatiuum fuſci, quod aſſumitur, & aliquomodo obſtat lumini in oculum intranti, poteſt mixtionem reddere ſenſibilem, & ex tam notabiliter varia

refractione, ſecundùm variam notabiliter obliquitatem incidentiæ, variare ſpecies, & ſitus mediorum colorum: quare iſtâ creſcente per tales notabiles receſſus à medio, exhibentur zonæ mediorum colorum magis & magis vergentes ad fuſcum.

Accedit quod huiuſmodi corona notabiliter apparet circa huiuſmodi lucida, & illuſtrata, quando è regione illius non eſt aliud viſibile, inſigniter præualens ad determinandum oculum ad viſionem ſui pro eodem ſitu, & lucidum non eſt ita vicinum oculo, vt eius fulgor in ipſo nimis præualeat: hæc enim ſeruiunt ad diluendam, atque per ſuum nimium exceſſum abolendam huiuſmodi apparentiam.

Denique ex varia conformatione corneæ, quæ nec cum eadem craſſitie, neque cum eadem configuratione accedit ad continuationem cum tunica alba, veſtiente reliquum oculi, non ſolùm prouenire poteſt; vt qui ratione refractionis à partibus remotioribus à medio deberet apparere color poſt cæruleum purpureus, aliquomodo redeat ad puniceum, propiùs ad medium oculi apparentem; ſed etiam vt finitâ ſerie, quæ ſolet diſponi ex obliquiori, & obliquiori incidentia; & conſequenter maiori, & maiori refractione, notabiliter minuatur craſſities & mutetur diſpoſitio corneæ in deſcenſu ad coniunctionem cum Alba oculi; atque ibi humor ſufficienter diſponatur ad nouam velut ſeriem, nouâ zonâ cærulei, cum ſubſequente zona violacei, inchoandam: ſed id raro euenit, & cum apparentia multò dilutiori.

Aſſero tertiò, In coronis per radios diſpertitis varietatem colorationis in ſingulis radiis prouenire ex tali diſpoſitione tum ſtriarum, ſecundùm quas aliquomodo aſſurgunt, & deprimuntur partes vueæ, tum colorum variorum in particulis illius, ex quibus radij incidentes à notabiliter lucido vel illuſtrato, reflectuntur intra oculum, cum tali notabili admixtione repræſentatiui propriæ fuſcedinis illarum.

Reiectâ reflexione à pilis palpebrarum, vel à læuore in extremitatibus ipsarum, ad quas pili inseruntur; tum ob alia, quæ attulimus Cap. 17. Sect. 6. cùm de circumpositis radiis lucido, vel notabiliter illustri ageremus; tum ob conformationem illorum, quæ non potest exhibere apparentiam in gyrum benè dispositam, vt statim patet consideranti, & ibidem dictum est.

Reiectâ pariter reflexione, quæ diceretur esse à fibris in extremitatibus foraminum, per quæ transeunt radij à talibus lucidis vel illustratis; siquidem variata licet foraminum figura, in gyrum circumponitur apparenter corona, secundùm radios variè coloratos; immò vbi nullæ fibræ nullum foramen, vt manifestè constat ex huiusmodi apparentia ex illustratione pilæ crystallinæ à Sole, quæ exhibetur oculo, ad quem aliunde prohibeatur illustratio deuenire.

Probatur, & simul explicatur assertio; quia ex vna parte, vueæ tenuissima membrana, constituens Iridem oculi, & innatans humori aqueo, talis est, vt possit modò versus medium pupillæ cum suo foramine coarctari, modò dilatari, cum valdè insigni mutatione, vt constat euidentibus experimentis in alieno oculo directè inspectis, vel in proprio per reflexionem à speculo, & quidem communiter nullo dolore; immò imperceptibili exercitio, nisi dictis industriis spectaretur; ac proinde non potest id euenire, quòd ea, in situ suo naturaliter distenta, vlteriùs cogatur notabiliter distendi, iuxta exigentiam visionis exercendæ, & applicationem potentiæ conformatiuæ organi ad conuenientem receptionem repræsentatiuorum; sed quia instructa est tenuibus plicis, secundùm quas facillimè accedere ad se inuicem, vel à se inuicem recedere possint eius particulæ, præsertim versus foramen; accessui autem ad medium, & recessui à medio sufficienter prouisum est ab authore naturæ per motum processuum ciliariorum, ad quorum radices ipsa connectitur, & ad quorum nutus ipsa

ſic facilè mutatur. Ex alia parte non ſolùm in aliis, & aliis hominibus dicta membrana variè tingitur, ſed in eodem homine variat colores in eadem longitudine, à circumferentia Iridis verſus medium deducta: quare ſi radius incidens ſit viuidus, vt debitè prouocet non nimis præualens, ne ſuffocet ſuo nimio exceſſu repræſentatiuum fuſci, quod variè diſtenditur in ductibus vueæ verſus foramen, fit reflexio intra oculum huiuſmodi radij cum tali varia mixtione dicti repræſentatiui, & quidem in gyrum, quæ poteſt huiuſmodi coronæ radioſæ, modo dicto variè coloratæ, apparentiam exhibere.

Facilè ex ſuprà dictis, & in ſimilibus alibi, modò attendas, habebis ſolutionem plurium quæ occurrunt in tali genere; vnde in radiatione circum-diſpoſitâ à maiori lumine extinguantur colores, qui, conciliatis aliunde tenebris oculo, vel valido illuſtrante ex parte per interpoſitionem opaci impedito, apparent in corona radioſa; vnde ab aliquibus illuſtrantibus non ſufficienter prouocetur, ex quo accidat, vt eidem ſpectatori, in eandem coronam intento, reliquis extra oculum inuariatis, ipſius radij producantur, decurtentur, variè mutentur, &c.

CAPITIS XXII. SECTIO III.

De cauſis colorationis continuatæ, in apparentia circa lucida & inſigniter illuſtrata perſeuerante, etiamſi talia oculum lateant.

ASſero primò, poſſe huiuſmodi colorationem circumponi lucidis & inſigniter illuſtratis ex refractione luminis in diaphano craſſiori, amplâ, & velut continuâ extenſione in figuram aliquomodo inclinatam diſpoſito, &

inter illam oculúmque debitè constituto; ex varia verò dispositione serierum refractionis radiorum in illo, notabiliter dissimilium, prouenire varias zonas colorationum, & certum ordinem inter illas.

Probatur Assertio experimento variæ colorationis apparentis circa flammulam lucernæ, ex varia refractione radiorum in humido superfuso tunicæ corneæ oculi aspicientis, de quo diximus Sect. præcedenti: licèt enim ea ex interpositione opaci inter oculum, & flammulam dispareat: id tamen euenit quia tunc simul prohibentur, non solùm fortiores radij, per foramen vueæ directi ad pingendam in retina cum proportionata figuratione lucernæ flammulam; sed etiam qui ex maiori refractione debilitandi, & miscendi in circumfuso humido, circa illam appinxissent zonas variorum colorum.

Confirmatur, quia non minùs variæ series angulorum similium, sub quibus radij deueniant ad oculum, disponi possunt in gyrum vi refractionis, si medium crassioris diaphani sit debitè collocatum, quàm disponantur vi reflexionis; vt statim constabit exercitato; & Physicus iuuare poterit imaginationem, deductis ab eodem termino filis per foramina, in aliquo secundum circuli peripheriam aperta, & illis ad alium terminum collectis; dummodo tales termini, & centrum circuli sint in linea recta; & circulus ita dispositus, vt fila à termino ad foramina sint æqualia & à foraminibus ad terminum; reputando terminum, à quo fila, velut illustrans, à quo radij; id, in quo foramina, instar vaporum, per quæ illi deflectunt ab incepta directione; denique terminum ad quem instar oculi, qui per eosdem radios, non flexos in foraminibus, sed velut in directum extensos, dirigens apprehensionem, coronat apprehensiuè illustrans.

Assero secundò colorationes coronantes lucentia in Cælo non apparere ex refractione luminis in vapore continuatè extenso; sed viciniores illis ex tali refractione in

guttis;

guttis; siue illæ sint diuersicolores, siue peculiariter circa Solem, solùm rubræ: remotiores verò subalbidas, atque adeo omnes vicinioribus additas, ex reflexione in guttis; sed illas ex reflexione in guttis minutioribus, & ex tenuiori materia.

Prima pars probatur, quia non est facile fingere conformationem in vaporibus in aëre natantibus per quam determinentur radij, qui dicantur physicè æquales in incidentia & præcisè secundùm angulos certos refractionum inter se æquales, & non secundùm alios; per talem, & non aliam refractionem, deuenire ad oculum spectatoris; ita vt illum determinent ad apparentiam, lucentibus illis in gyrum circumpositam: cùm talia lucentia, communiter ad horizontem inclinata, longè distent à vertice spectatoris; atque adeo vapores, qui, si apparentiæ viderentur posse seruire per axem irrefractum, & radios circa illum, secundùm angulos æquales, in ipsis fractos; eam aliò prorsus dirigerent, longè ab oculo talis spectatoris: præterea confluxu casuali materia, in statu præternaturali adunata, non geometrizat, & respectu spectantium è vario situ, secundùm alias & alias sui partes inter ipsos, & lucentia; immo, flante vento, inter ipsa, & eundem oculum, perseuerante apparentia coronæ, interponitur.

Hæc probatio, quæ continet apud exercitatos in similibus vim habitura, melius constabit etiam apud alios ex dicendis de coloribus nubium Sect. sequenti; & sequenti capite de causis figuræ talis in Iride, & Corona.

Secunda pars probatur: quia sicut in apparentia Iridis in guttis aquæ tumultuariò cadentibus, colorationes exhibentur oculo cuiuscumque spectatoris, sub determinatione figuræ arcus, ex determinata cum refractionibus reflexione ab illis in certo situ respectu lucentis Solis, & oculi videntis constitutis, quantumvis prioribus ex illo situ decidentibus succedant aliæ; & quantumvis totum aggregatum guttarum cadentium variet figurationem; vt euidenter

denter constat procuratâ apparentiâ Iridis in guttis deciduis, per eiectationem fontium pro libito temperatam.

Ita possunt ex tali refractione, vel etiam reflexione ex guttis pro certo situ inter lucida, & oculum interpositis, dirigi radij ad oculum, per quos apparentia circa lucentia non solùm in arcum, sed in gyrum conformetur; dum talis situs, & guttæ in illo non solùm in arcum, sed in gyrum eadem facilitate, qua in arcum, possunt, respectu lucentium, & oculi spectatoris; habere vniformiter determinationem, per quam ab ipsis, & non ab aliis ad talem eius locum radij dirigantur.

Secundò, Quia sicut, licèt radij incidant etiam guttis pluuiæ intra arcum Iridis contentis; nihilominus ex ratione allata Sect. præcedenti, non spectatur per reflexionem ex illis coloratio, quæ cum zonis Iridis adunetur ad integram colorationem illius, in maiori latitudine ad medium situm intra arcum, expandendam; ita, licèt à lucentibus apparenti coloratione coronatis incidant radij in guttas, contentas intra seriem illarum, quæ pro tali situ exhibent coronationem; nihilominus illi non sunt, pro tali situ medio respectu spectatoris, & lucentis spectati, apti ad notabilem colorationis apparentiam exhibendam; tum quia tales radij magis directè, & sic fortius, & cum minori refractione, iuxta suprà probata, guttas penetrantes, minùs recipiunt in illis sufficientem contemperationem ad colores medios, cum aliis spectabiles in integra coloratione in talibus circumstantiis apparenti; tum quia non solùm fulgor primarius, secundùm quem in retina oculi pingitur imago viuidior lucentium, impedit ne multò debiliora repræsentatiua faciant notabilem impressionem in partibus vicinis, per quam sufficienter potentia visiua determinetur ad ea discernenda; sed etiam fulgor, qui in aëre vapido apparet circa talia lucentia, ad aliquam distantiam; sicut passim experimur in Luna, quâ validius radiante, non solùm dum illius corpus illustratum oculo patet & discer-

nitur;

nitur; ſed etiam quando interpoſito opaco occultatur, per multum ſpatij circumiecti, ſtellas fixas in ſereno & nocturno Cœlo, licet ſuos radios diffundentes, non diſcernimus, quæ, Luna non ſic radiante, vel remotiori ab illis apparente, benè internoſcuntur. Quare cum tale impedimentum circa lucentia æqualiter phyſicè loquendo ſuccedat, & ad tantum ſpatium, iuxta vigorem illorum in talibus circumſtantiis, extendatur; non eſt mirum, quod non ſpectetur alia coloratio intra medium coronæ, quæ in gyrum talibus lucentibus apparet circumpoſita.

Sicut quia Sol tantò potentiùs præ reliquis in cælo lucet, non ſolum exceſſu ſui fulgoris non ſinit impreſſionem à mediis guttis factam in oculo eſſe notabilem; vt euenit etiam in iis, quæ mediæ ſunt, apparente corona verſicolore Lunæ circumpoſita, ſed remotiores etiam à medio impedit, ne ſufficienter determinent ad apprehenſionem medij coloris, & ita delet intimum vtrumque ſuæ coronæ colorem, alioqui apparíturum, & abolito ad ſenſum puniceo, coloris apparentiam ad ſitum remotiorem reducit, in quo radij ex guttis prodeuntes per maiorem craſſitiem illarum tranſeunt; quare plus de repræſentatiuo fuſci aſſumentes ſanguineum exhibent; vt in ſimili ſuprà, de Priſmate Trigono ex vitro agentes, explicauimus, & probauimus: reliquus verè color cæruleus, ſi quis eſt, præualente radio Solis magis quàm aliorum lucentium, cum diluto cæruleo circumfuſi ambientis illuſtrati confunditur: vt Corona circa Solem vnicolor, & velut rubra aliquando conſpiciatur. Quod ſupererat explicandum & probandum ex parte ſecunda Aſſertionis.

Quomodo poſſit materia apta tali refractioni, & reflexioni reperiri in ſublimi habebis Sect. ſequenti.

Confirmantur prædicta ex probatis Sectione prima de traiectione radiationum per globulos ex craſſiore diaphano, cum varia & ſufficiente admixtione repræſentatiui fuſci ad colores medios exhibendos.

Confirmabuntur ex mox dicendis de causis dispositionis colorum inter se in serie integra, & Cap. 23. de causis configurationis Iridis, & Coronæ.

Dices dispositionem in gyrum apparentiæ coloratæ, versus lucentia visæ, relatam esse in guttas aquæ, adhibita ad id probandum proportione Iridis, quæ apparet ex aduerso lucentium, oculo interposito, vi luminis contemperati in guttis pluuiæ, & reflexi ab illis; cùm tamen Iridis, & coronæ colorum dispositio diuersa sit; nam Corona prima versicolor colorem, magis vergentem ad colorem illustrantis, semper constituit intimum in serie colorum; extimum verò eum, qui magis vergit ad atrum: cùm prima Iris ex vi dispositionis luminis in guttis, vt probauimus Sect. 1. semper colorem magis fuscum constituat intimum, puniceum verò, proximiorem albo illustrantis, extimum constituat. Solutio instantiæ guttas stabiliet in possessione prædictæ apparentiæ: cum enim experimentis, captis in globulis crassioris diaphani, iuxta suprà dicta, ex professo discussis, certò constet, eos vt secundùm quid opacos, ex tali dispositione admissum intra se lumen ita ex parte reflectere, vt ex parte traiiciant, & vtroque modo esse aptos ad illud præparandum pro variæ colorationis apparentia: iam si ostenderimus id per primam reflexionem, & primam traiectionem fieri, prorsus aptè ad inuersum ordinem colorum in apparentia per istam exhibendum in corona, comparatione eius, secundùm quem exhibetur per illam in Iride, vt de facto experimur; firmabitur ex hoc subiectum assignatum experimento, & talis peculiaris conditionis in experimento ratio reddetur.

Radij proximiores iis, qui cadunt aliquomodo physicè perpendiculares ab illustrante in guttam, sicut minùs obliquè incidunt conuexo guttæ, ita fortiùs eam intrant; & sicut minùs obliquè deueniũt ad cauam crustam eiusdem, ita per illam fortiùs traiiciuntur; & vtrumque euenit cum minori refractione ipsorum. Ex quo, sicut sequitur id, quod

quod de similibus radiis à caua crusta guttæ antrorsum reflectitur, esse debilius, & plus de repræsentatiuo fusci comparatione suæ debilitatis secum assumere, ad causandam propius ad axem Iridis apparentiam coloris magis vergentis ad fuscum: ita sequitur, quod ex illis per guttam consequenter traiicitur, esse fortius, & cum minori refractione traiici in aërem. Quare radij qui sic inde proximius axi traiiciuntur, præ reliquis fortiores sunt, vt minùs inuicem ex minori refractione conuergentes tardiùs, & sub minori angulo se intersecent, præ reliquis magis obliquè incidentibus cauæ crustæ guttarum, & debiliùs per eam cum maiori refractione traiectis; ac proinde post intersectionem prius oculo spectatoris occurrant illi, præ talibus reliquis, vlterius ex refractione sub maiori angulo traiectis, & prætereà comparatione illorum fortiores, primum colorem apparentem exhibebunt, præ aliis maximè vergentem ad colorem illustrantis.

Immò cum ex tota intensione radij incidentis, isti tantò fortiùs traiecti, aptè ad hanc primi coloris apparentiam in corona, de illustri magis participatins, relinquāt reflexioni è caua crusta guttæ tantò debiliores, qui iuxta suprà cōstituta seruiunt apparentiæ primi coloris versus axem Iridis; eadē ratioquæ in causanda apparentia primæ Iridis, per radios illustrantis contemperatos in guttis aquæ, primum colorem & intimum ostendit debere esse, præ reliquis in integra coloratione ordinatis, minimè participantem de albo illustrantis, illa ipsa ostendit in Corona prima, cuius apparentia causetur per tales radios, in similibus guttis contemperatos, primum colorem & intimum, ex ordinatis in tali integra eius coloratione, debere maximè participare de albo illustrantis.

Tertia Pars Assertionis probatur primò, quia coronationes subalbidæ necessariò proueniunt à radiis incidentibus in tenuiores diaphani guttas; nam in illis non recipiunt admixtionem repræsentatiui fuscedinis, sufficien-

tem ad cauſandam apparentiam coloris medij talis, quales ſunt qui videntur in Iride, & multicolore corona, quæ, circa plenilunium Lunam aliquando coronat: guttæ autem tenuiores diaphani, in tali ſitu remotiores, non poſſunt per ſolam refractionem dirigere radios ad oculum ſpectatoris, pro vlla ſenſibili apparentia colorationis; ſiquidem refractio ſufficiens ad dirigendos radios ad oculum, in tali ſitu ſpectantis coronam circa Lunam, quando eſt à craſſioris diaphani guttis; licèt ſit ſub maiori angulo recedens à perpendiculari; attamen determinat ſitum viciniorem ad Lunam talibus guttis, vt ab eis radij ſic fracti poſſint deuenire ad ſitum ſpectatoris; vt conſtat in Corona verſicolori.

Secundò quia corona remotior addita primæ non poteſt per ſolam refractionem prouenire à tenuioris diaphani guttis, vt modò diximus; neque ab æqualis craſſitiei cum illis, ex quibus prouenit, apparentia primæ vicinioris; quia in ſitu talis vicinioris terminata eſt directio radiorum ad oculum ſpectatoris, per refractionem ab æqualibus: nec denique à guttis craſſioris diaphani, quia radij cum ſola refractione ab illis prodeuntes, poſt incidentiam à lucente, faciliùs recipiunt in illis admixtionem repræſentatiui fuſcedinis, ad apparentiam mediorum colorum coronæ multicoloris, & ſparguntur in orbem, vt dictum eſt Sect. 1. quare ſub maiori angulo refractio ab illis poſſet quidem extendere ad maius ſpatium colorationem inchoatam à refractione ex tenuioribus guttis; ſed non, relicto notabili ſpatio inter vtramque, nouam colorationem tantò ampliorem ad diſtinctam coronam adiungere.

Tertiò quia à guttis remotioribus radij incidentes à lucente notabiliter, poſſunt variè à caua cruſta illarum reflexi ad oculum dirigi, conſiſtentem eodem loco, pro quo recipit radios per ſolam refractionum à vicinioribus, dum videt multiplicem coronam; vel pro quo reciperet ab illis, ſi adeſſent, quæ non adſunt, cum ſolam tantùm

remotiorem à lucente apprehendit; variam quidem pro varia admixtione repræsentatiui fuscedinis, quam recipiunt radij in illis, pro varia conditione talis crassioris diaphani; & ipsa non solùm remotio maior, sed interuallum inter coronas plures, dum simul apparent, concordat cum transitu à refractis solùm radiis in traiectione per guttas ad reflexionem cum refractione illorum in guttis.

Non adiungo designationes radiorum cum fractionibus in guttis, quia qui dicta à me in superioribus attendit, agnoscet ita esse potiùs physicæ considerationis, in qua ratione materiæ datur aliqua latitudo, quàm præcisionis geometricæ, quam qui norunt, non requirent, qui ignorant ex ea potius confunduntur, quàm proficiant. Vnum moneo; communiter illos, qui in similibus designationes linearum aduocant, fucum facere lectori, dum pro libito sibi materiam fingunt, & collocant, inconsulta natura, per experimenta attentè considerata, & sæpius iterata; cùm tales effectus in sui determinatione potiùs mutentur, sequentes conditionem, & situm materiæ, à qua radij incidentes variè disponuntur, quàm designationes voluntarias; quod agnoscet melius eruditus Lector, qui aduertit designationes linearum, quæ in vaporibus ad rem propositam communiter afferuntur, ita disponi, ac si axis irrefractus, incedens à lucente per vapores, immineret vertici, & perueniret ad oculum cuiuslibet spectatoris, cum radiis solùm in certa distantia circa illum æqualiter fractis: aut vapores constituerent vmbellam cuique suam, cuius velut manubrium ad spectatorem quemlibet conuerteretur, ipsa sic in gratiam cuiusque inclinata, & aptè conuersa ad lucentia, obsequente materia vaporum designationibus, nulla ratione habita dispositionis, quam fert secum illius naturalis conditio.

Si aliquid occurrerit in oppositum, aliquomodo concernens magnitudinem, aut figuram huiusmodi apparentiarum, opportuniùs satisfiet Capite sequenti, ad quod similia reseruantur.

Capitis XXII. Sectio IV.

De causis colorum, sine certa serie, & sine figurâ, à subiecto vapore diuersâ, apparentium.

PRæmitto aliqua: vt de omnibus vnicâ determinatione, iuxta probata, & in natura facilè agnoscibilia concludam.

I. Præmitto primò, ex varia densitate medij, & vaporum, illi innatantium, varias fieri refractiones radiorum à lucentibus incidentium.

II. Cùm vapidum omne, sicut & diaphanum crassius, sic opacum secundùm quid, fieri ex illis radiorum incidentium reflexiones, per quas deuenire possunt radij ad oculum, constitutum extra situm, ad quem pertingere possunt ex sola refractione in illis.

III. Aliquam vaporum massam posse esse tenuiorem, & tamen opaciorem; sicut è contra aliam densiorem, & magis diaphanam.

Ad intelligentiam primi aduerto, non posse ex situ, quem obtinent vapores in sublimi, determinatè inferri eos cum medio, in quo innatant pro eadem à terra distantia, eiusdem esse tenuitatis; aut tenuiores aliis vaporibus, quibus supernatant, aut sibi densiores superioribus. Siquidem ex admixtione halituum subtiliorum potest substantia grauior, & densior innatare, & supergredi minùs graui, & tenuiori: sic etiam imperiti norunt, ex interpositione suberis, plumbum innatare aquæ, & multò minùs grauibus supernatare: sic peritiores norunt, quod licèt in integra massa aquea partes aquæ frigore constipentur; vt fiant densiores aquâ, ante congelationem soluta, & illa ipsa, cui glaciata

glaciata massa innatat; nihilominus ex antiperistasi, quæ fit halituum tenuiorum, partibus aqueis admixtorum, operante frigore in massam integram ad congelationem, non solùm in talibus halitibus sequi maiorem cum tenuitate dilatationem; sed in ipsa massa tota, ita vt aqua conglaciata maiorem locum occupet, quàm soluta, & solutæ passim innatet, vt distinctè apertis experimentis euici in prima Epistola Magno Amico inscripta, quam addidi Nouæ de Machinis Philosophiæ, & cum illa edidi. Certum est autem vaporibus aqueis multùm huiusmodi exhalationum esse admixtum; ex quo euenire posse censeo, vt illi, in minutas guttas non rarò constipati, adhuc per aërem ferantur, & velut in illo subsistant, non descendentes sensibiliter: vt expertus sum conscensis altis montibus, in quibus pro nubibus, in speciem fumi ex planitie visis, deprehendi me intrare magnam congeriem guttularum aquearum, quas non solo madore adhærente, sed visu notante discernerem.

Ad stabiliendum secundum, non solùm placet aduertere ex suprà constitutis de diaphano, & opaco, & de ratione determinatæ reflexionis; quidquid opacitatis impedit aliquod corpus, ne sit simpliciter perspicuum, impedire etiam aliquomodo transitum lumini; & totum illud luminis, quod, qualicunque opacitate impediente, in directum per tale corpus non transmittitur, reflecti.

Verùm etiam monere vt caueas fallaciam, quæ multos decipit, qui oculo ad aquam, vel vitrum pellucidum conuerso interdiu nihil notantes, nisi quod vltra illorum crassitiem reperitur, putant in aëre illustrato esse transparentia, non autem reflexiua; ab vmbra verò à tergo vitri constituta aliquam ipsa recipere terminationem, & consequenter vim reflexiuam; quia noctu, passim constituta candela intra cubiculum, vitra in fenestra constituta distinctè, non solùm illam, sed reliqua ab ipsa illustrata per reflexionem repræsentant: cùm tamen semper eandem

vim habeant reflectendi; sed à viuaciori imagine, ab illis, quæ trans sunt, & transparent, oculo impressâ in eâdem directione, impediatur notabilis determinatio ad sensationem à debiliore multò, quæ per reflexionem pariter in oculum dirigitur, & experientia ostendit, quod si in aliqua distantia nigrum occurrat è regione vitri, etiamsi medius aër diurno lumine perfusus sit, videntur distinctè per reflexionem, quæ cis vitrum sunt, colore ad album vergente, spectabilia.

Ad agnoscendam veritatem tertiam, sufficit in inferioribus attendere aquam feruentem, multò tenuiorem frigidâ, ex admixtione fusci terrei, turbidiorem; frigidam verò eximiè perspicuam; & non dubia coniectura assequi, posse idem euenire in vaporibus à terra eleuatis, in quos radij solares incidunt. His præmissis.

Assero colorum, qui in vaporibus variè per aëra diffusis spectantur, sub eadem figura cum illis, eandem esse rationem, quæ est colorum, quos apprehendimus in asperis inferioribus; eos nimirum apparere ex reali mixtione talis repræsentatiui fusci subiectorum vaporum cum repræsentatiuo coloris illustrantis in organo, interuenientibus refractione, & reflexione luminis in illis.

Assertio constabit recolenti dicta in superioribus capitibus de coloribus, qui apud nos spectantur in asperis, & ea, quæ præmisimus hîc, de variis conditionibus vaporum, in quibus non solùm huiusmodi colores non apparent, nisi lumine Solis, vel alterius insigniter illustrantis, perfundantur, & quidem tenuiores secundùm maiorem profunditatem; sed etiam debilitata notabiliter, vel aucta illustratione; sicut constipatis notabiliter, siue tenuatis vaporibus, speciem apparenter mutant; ita vt expendenti ista facilè sit de causis determinare singulorum in peculiaribus apparentiis.

CAPVT

CAPVT XXIII.

De configurationibus propriis colorationum apparentium, & causis illarum.

CONstat ex supradictis in aliquibus colorationibus, quæ nobis apparent, tam in corporibus crassis, & asperis, quàm in attenuatis in vapores, non notari figurationem propriam, diuersam à figura sui subiecti; in aliis verò semper aduerti certam figuram, non alligatam subiecto in quo apparent: hanc vocamus propriam coloratæ apparentiæ, quam in præcipuis per accurata experimenta determinabimus; tum causas ex propriis singulorum assignare curabimus.

SECTIO I.

De quibusdam insignioribus experimentis configurationum in Apparentiis per Prisma Trigonum ex vitro; & causis illarum.

I. QVoties obiecta per Prisma Trigonum ex vitro spectantur cum eadem coloratione, quâ videntur oculo libero, figuram notabiliter non mutant; sed eandem videntur retinere prospecta per illud, quâ apparent sine illo.

II. Quoties per illud transpicienti apparent obiectâ peregrinis coloribus tincta, cum aliqua notabili extensione, siue in longum vt vocant, siue in latum, etiamsi sint directa secundùm illam, semper apparent in arcum inflexa; & licèt secundùm istam plana sint, videntur aliquomodo

ſphæricè inclinata. Curuatura autem ſemper apparet in partibus, quæ extenduntur ad illas poſitionis differentias, ad quas extenduntur coſtæ Priſmatis.

III. Priſma Trigonum traiiciens radiationes illuſtrantis multò maioris ſe, ſiue eas tingat vniformiter flauo valde diluto, ſiue coloratione varia Iridi concolori, primo illas exhibet in longum extenſas; tum ſenſim eas decurtando in rotundum aliquomodo inclinat, denique conſequenter in vlteriori elongatione rurſus producit.

IV. Traiiciens verò radiationes illuſtrantis multo minoris ſe, quoties illas flauo valde diluto tingit, eas in plano oppoſito exceptas, in longum notabiliter extenſas exhibet, iuxta directionem ad quam extenduntur coſtæ in illo, quoties autem eas exhibet variè coloratas, toties in arcum inflectit.

Vt melius percipias horum cauſas, recole quæ ſuo loco dixi de huiuſmodi experimentis.

RATIO I.

Talis apparentia, quando eſt ex ſola reflexione à prima facie Priſmatis, obuerſa obiecto, eſt velut à ſpeculo plano, in quo ſic ordinantur radij incidentes, & ab illo in oculum reflexi; vt variato ſolo ſitu, obiectum in reliquis eodem modo appareat, quo apparet oculo libero, vt experientia paſſim manifeſtat, cuius infrà, agentes de viſione, cauſam diſtinctè afferemus. Quando verò eſt à radiis, qui incidentes primæ faciei, expoſitæ directè illuſtranti, vlterius vitri craſſitiem permeant, & incidunt obliquæ alteri faciei illi ſubiectæ, ex qua, per angulum æqualem reflexi, exeunt per tertiam faciem ad oculum conuerſam; licèt radij obiecti, ſecundùm extenſionem in longum notabiliter maioris, prouenientes in primam faciem, ingrediendo vitrum infringantur ad perpendicularem; refractio tamen, deferentium peculiariter imaginem talis longitudinis

gitudinis obiecti, est secundùm longitudinem Prismatis ad easdem positionis differentias, ad quas dirigitur etiam longitudo obiecti, & eius similitudo in imagine, & consequenter in apparentia. Quare licèt à partibus dicti obiecti, quæ versus extrema extensionis illius magis distant à Prismate, radiationes magis obliquè incidentes magis refringantur ad perpendicularem in ingressu, quàm radiationes à partibus, quæ magis è regione Prismatis conuersi ad illas, disponuntur; ista tamen maior, aut minor refractio, sicut & illa, quæ fit proportionaliter à perpendiculari in egressu à Prismate, non diuertens ad alias positionis differentias ab iis, ad quas longitudo obiecti, &c. diriguntur, non potest inflectere, saltem notabiliter, apparentiam; & ferè est perinde ad rem nostram, siue radij transeant ad talem secundam faciem Prismatis à prima, per crassitiem Prismatis, & à secunda per eandem crassitiem dirigantur in aërem & oculum; atque si secunda facies esset speculum planum, expositum simpliciter obiecto, & reflectens ad oculum.

RATIO II.

Radij pro tali apparentia deuenientes ad oculum, modo dicto applicatum, prodeunt determinatè à partibus Prismatis, secundùm proportionatam inflexionem, designabilibus; quare cum simili determinatione pupillam intrantes, cum qua intrant radiationes immediatè ab obiecto sic inflexo prouenientes, non est mirum quòd imaginem similiter intra illam signent in Retina, & potentiam ad similis configurationis expressionem determinent. Quod autem cum tali determinatione prodeant, agnosces euidenti experimento; tegendo enim vel simul, vel successiuè partes Prismatis è regione talis apparentiæ, impediendo illam vel simul, vel successiuè, oculo in eodem situ persistente; partes etiam Prismatis tali impedimento admoto cum pro-

portionata inflexione ſignabis; iis autem per impedimentum quacumque ſub directione ſignatis, nunquam ſuccedet, vt vel ſimul, vel continuè ſucceſſiuè deſinat talis apparentia. Rursùs ſignato per impedimentum, ſub tali inflexione, Priſmate, exiſtentibus obiecto, & Priſmate in eodem ſitu, quo priùs, & oculo ad partes à tergo Priſmatis, ad quas antè ſubſtiterat, reſtituto, quantumuis omnes aliæ partes Priſmatis liberè tranſmittant radiationes, nihil tibi apparebit talis variæ colorationis ſic inflexæ. Quod ſi oculo ſitum mutes, accedendo ad partes ſuperiores, vel inferiores Priſmatis; vel modò ad vnam, modò ad alteram coſtarum illius, quæ terminant faciem, ex qua ad ipſum prodeunt radiationes coloriferæ, mutabis ſimul ſitum apparentiæ dictæ, & partes Priſmatis ſecundùm dictam inflexionem deſignabiles, ex quibus determinatè, pro determinato ſitu oculi, prodeunt ad ipſum radiationes, determinantes ad apparentiam variæ colorationis ſic inflexæ, vt eodem experimento conuincitur.

Ad completam huius Problematis ſolutionem reddenda modò eſt ratio talis determinationis in partibus Priſmatis, quæ ſecundùm inflexionem in illo, & non aliter deſignabiles, ſeruiunt cuilibet dictarum apparentiarum; cùm tamen quodlibet ſignabile in obiecto ſic directo, cui obuertitur coſta Priſmatis, diffundat ſuas radiationes in omnes partes illarum facierum, quæ, in dictam coſtam coëuntes, illi obliquè exponuntur, & per quamlibet dictarum facierum in tertiam, illis ſubiectam, cui, ad captandam talem apparentiam, oculus admouetur.

Determinatio ſecundùm aliquam inflexionem in partibus Priſmatis, per quam ſic diſpoſitæ, & non aliæ ſeruiunt ad exhibendam apparentiam peregrinæ & variæ colorationis, prouenit ex duplici capite: Primò ex tali diſpoſitione obiecti reſpectu Priſmatis, ratione cuius à ſuis partibus tranſmittit radiationes cum varia inclinatione ſupra illud, quæ conſequenter traiectæ per illud exeunt in ſubſequentem

quentem aërem cum proportionatis inclinationibus respectu faciei illius ex qua prodeunt. Secundò, ex tali situ, pro quo oculus in tanta distantia admittit in pupillam traiectas per Prisma radiationes, ad quem situm deueniunt ex dictis radiationibus solùm illæ, quæ sub tanta inclinatione transmittuntur à certis & sic dispositis partibus Prismatis, quod sic ostendo.

Obuersa aliquomodo directè costa Prismatis ad extensionem obiecti directam, quæ cum peregrina coloratione apparet inflexa (sicut obuertendam pro tali apparentia experimentis, & ratione suprà probauimus) necessariò duæ facies Prismatis in illam coëuntes, maximè obliquè conuertuntur ad eandem extensionem directam obiecti. Quare à signabilibus in tali extensione obiecti variè distantibus à Prismate, & partibus illius, incidunt radiationes dictis faciebus obliquè, tam secundùm longitudinem illarum excurrentem cum costa ad duas positionis differentias, ad quas dirigitur extensio obiecti, quæ apparet variè colorata; quàm secundùm latitudinem earum extensam à costa ad costam: ac proinde sic inclinatæ supra tales facies, intrando vitrum, patiuntur refractionem mixtam ad perpendicularem; & refractionem à perpendiculari, dum exeunt è vitro ad aërem; & sic supra faciem, duabus prioribus subiectam, ex qua prodeunt, inclinantur tali inclinatione mixta, tam secundùm longitudinem, quàm secundùm latitudinem; ita vt sic deorsùm dirigantur ad partes inferiores illius, & ita proportionaliter ad alias positionis differentias.

Ex his sequitur, quod cùm radiationes à partibus obiecti, notabiliter remotioribus, magis obliquè notabiliter incidant, atque cum maiori inclinatione supra faciem Prismatis, conuersam ad oculum, exeant, necessariò egeant longiore viâ à signabili in dicta facie, ex quo prodeunt ad pupillam, positam in tanta distantia à Prismate, vt eam intrare possint; radiationes verò à partibus minùs, & mi-

nùs remotis incidentes, & exeuntes cum minori & minori obliquitate ſupra dictas facies, requirant vt à ſignabili, ex quo prodeuntes tendunt ad oculum, in eadem diſtantia ſitum, ſit breuior & breuior via: euidens enim eſt, quòd radiatio minùs inclinata ſupra faciem Priſmatis, ex qua prodit ad oculum, breuiori tractu peruenit ad tantam diſtantiam ab illa, magis verò inclinata longiore tractu. Rurſus, quod vbi eſt breuior tractus ad aliquam diſtantiam oculi à Priſmate, neceſſariò requiratur maior angulus radij cum Priſmate, vt illam attingat determinatè; vbi longior, ibi minor: ad hanc verò varietatem neceſſariò requiritur in Priſmate, vt non ſolùm ſignabilia ſecundùm acceſſum in longitudinem, ſed etiam ſecundùm latitudinem diſponantur, ita vt poſſit in progreſſu mixto ſecundùm vtramque angulus variari.

Verùm hic progreſſus mixtus à partibus Priſmatis remotioribus ab oculo per viciniores, tam ſecundùm longitudinem, quàm ſecundùm latitudinem, poteſt ſaluari in deſignatione rectâ, hinc inde à tali ſignabili, ſic etiam ſecundùm latitudinem remoto, inchoatâ, & ad oculum vſque deductâ; & nihilominus ſecundùm huiuſmodi deſignationem radiationes determinatè prouenientes per Priſma ad oculum, determinarent illum ad apparentiam talis extenſionis obiecti cum varia coloratione inclinatam in angulum verſus oculum, non ſinuatam in arcum, vel portionem globi, vt de facto euenit: cur ergo talis progreſſus radiationum mixtus à ſignabilibus remotioribus per viciniora ad oculum, non per inclinatas in angulum rectas, ſed per continuatam inclinationem diſponatur in gyrum?

Certum eſt, & iam demonſtratum, quoſcumque duos progreſſus, ſecundùm propriam inclinationem aliquomodo oppoſitam, concurrentes; ſi ſinguli in propria menſura vniformiter procedant, ordinari poſſe ſecundùm latera rectanguli, ſub cuius diametro fiat progreſſus mixtus ex illis; & ſi progreſſus mixtus diſponatur ſecundùm lineam

rectam,

rectam, quæ assumatur in diametrum alicuius rectanguli, necessariò latera illius continere proportionem progressuum, ex quibus ille mixtus existit; & alterum ad alterum sumi posse correspondenter in partibus secundùm proportionem, quæ est totius ad totum. Exemplificemus in re nostra.

Dispositio partium faciei Prismatis, conuersæ ad oculum, seruientium apparentiæ multicolori alicuius extensionis directæ in obiecto proposito, incipiat à signabili superiori costæ ab oculo remotæ, & terminetur ad aliquod signabile inferius in altera costa opposita, cui è regione illius accessit oculus prospectans, & ducatur linea recta iungens talia signabilia, à cuius extremis ducantur lineæ, quæ incidant perpendiculariter costæ, singulis oppositæ, & cum dictis costis assumantur, vt latera constituentia rectangulum, cuius diameter erit linea, à tali signabili superiori in costa remota ab oculo, deducta ad aliud inferius in costa, cui è regione illius accessit oculus.

Iam in tali rectangulo lineæ à costa ad costam mensurant totum progressum secundùm latitudinem, secundùm quem excurrit in dicta facie Prismatis transmissio radiorum ad oculum in tali situ, pro tali apparentia variè colorata extensionis directæ in obiecto proposito; lineæ verò ex costis assumptæ, inter priores interceptæ, mensurant progressum in longitudinem, secundùm quem à partibus superioribus Prismatis ad tales inferiores, è regione oculi positas, descendit transmissio radiorum, quæ seruit eidem apparentiæ partium, in prædicta extensione obiecti remotiorum ab oculo, ad partes vsque in eadem, è regione oculi constitutas.

Si igitur isti progressus in se de facto ita disponantur, vt proportio quam habet totum ad totum, habeatur inter partes sibi correspondentes in totis; necessariò progressus mixtus fiet iuxta talem lineam diametralem dicti rectanguli, in facie Prismatis ad oculum conuersa designati; quolibet

libet enim signabili assumpto in tali linea, & ductis ab illo lineis duabus, quæ ita duobus lateribus rectanguli perpendiculariter incidant; vt partem talis diametri intercipiant, semper fiet circa diametrum aliud rectangulum, cuius latera erunt inuicem in eadem ratione, in qua sunt latera primi, cuius ipsum est complementum; atque ita demonstrabitur continuatio dicti progressus mixti, secundùm dictam lineam diametralem, cum eadem proportione ad extremum vsque dictæ lineæ diametralis.

Quod autem exemplificatum est in determinatione partium faciei Prismatis, transmittentium radiationes, determinatiuas oculi in tali situ, ad apparentiam variè coloratam partium extensionis obiecti, extensarum ad talem differentiam; proportionaliter applicandum & pro determinatione seruientium repræsentationi partium obiecti, extensarum ad differentiam positionis, ei oppositam. Quod si fiat, agnosces ad oculum, prospectantem ex aliquo situ intermedio Prismatis, constitui angulum à duabus huiusmodi lineis diametralibus rectangulorum, ad oppositas hinc inde respectu oculi positionis differentias designatorum; & ita radiationes cum tali determinatione transmissas, oculum determinaturas ad apparentiam extensionis directæ in obiecto, ordinari in partibus Prismatis secundùm extensionem inclinatam quidem, sed flexam in angulum, contra experientiam. Ratio igitur, quæ ostendet progressum mixtum in partibus Prismatis, dictæ apparentiæ seruientibus, non posse disponi per diametrum rectanguli, cuius latera contineant proportionem particularium progressionum, secundùm longitudinem, & secundùm latitudinem Prismatis deductarum ad oculum, ostendet simul cur disponantur flexione continuata in gyrum.

In accessu secundùm longitudinem ad partes Prismatis proximiores oculo prospectanti, radiationes à partibus in extensione directa obiecti vicinioribus, incidunt secundùm angulos consequenter semper maiores, vt euidenter

patet,

patet, exiſtente præſertim tantò maiori, præ longitudine Priſmatis, extenſione directa obiecti, ex qua deuenient dictæ radiationes, ſub determinata inclinatione ſuper illam, ad oculum: cui progreſſui proportionarentur anguli ſemper maiores; in acceſſu ſecundùm latitudinem, per partes eiuſdem Priſmatis, eidem oculo viciniores; ſi tantò minori exceſſu ſequentium ſupra præcedentes creſcerent, pro tanto ſpatio, reſpectu exceſſus, pro ſpatio æquali, ſequentium angulorum ſupra præcedentes, ratione longitudinis diſpoſitos; quanto maior eſt diſtantia extremi longitudinis ab oculo, quæ tali maioritate angulorum ſenſim ad oculum vſque ſupplenda eſt, modo ſupradicto, quàm ſit diſtantia extremi latitudinis, quæ per ſic maiores angulos incidentiarum ſecundùm latitudinem pariter ſupplenda. Quod totum eueniret, & progreſſus, ſic ex illis mixtus, diſponeretur etiam ſecundùm diametrum rectanguli, cuius latera continerent inuicem proportionem, quæ eſſet inter tales duos progreſſus, ſi in angulis ſecundùm latitudinem nulla alia fieret variatio, niſi quæ importatur per incidentias à partibus, minùs & minus remotis in obiecto, ad partes oculo viciniores & viciniores in Priſmate, ſecundùm latitudinem illius; ſicut nulla alia interuenit variatio in augmento angulorum incidentiæ à partibus proximioribus & proximioribus in obiecto in partes Priſmatis viciniores & viciniores oculo ſecundùm longitudinem.

Sed ex peculiari diſpoſitione facierum Priſmatis ad inuicem (quam ſuprà expoſuimus agentes de peculiari conditione, & ſitu colorum in integra coloratione quæ apparet ex traiectione radiationum per Priſma in planum appoſitum) perturbatur dicta proportio inter progreſſus augmentorum in angulis inclinationum radiorum; quia dum in faciem Priſmatis obliquatam ad extenſionem obiecti, quæ apparet variè colorata, incidunt ab illa radij ſub maiori angulo ſecundùm latitudinem, atque ita intrando vitrum minùs refringuntur ad perpendicularem, neceſſariò

cum tali minori refractione incidunt faciei illi subiectæ, magis obliquè; & ex illa exeuntes in aërem versus oculum, cum maiori refractione à perpendiculari, inclinantur, tendendo ad illum sub minori angulo supra faciem Prismatis ad illum conuersam. Quare iuxta constituta paulò ante, vt perueniant ad tantam distantiam à Prismate, pro qua debent intrare, tali situ existentem, egent longiore via, quàm sit illa, quæ ad eandem pupillam inibi consistentem deducitur à signabilibus ordinatis in facie Prismatis, secundùm rectam diametralem rectanguli, modo dicto: longior autem via à tali signabili ad oculum ducens non est nisi deflectendo à rectitudine.

Immò talis deflexus, necessariò importatus ab imminutione angulorum in radiis exeuntibus supra faciem Prismatis, conuersam ad oculum, qui ex incidentia secundùm latitudinem, sub maiori angulo, supra faciem Prismatis conuersam obliquè ad obiectum, videbantur in alia proportione maiori augendi, non solùm longiorem viam assignat augmento angulorum, secundùm latitudinem deducentium à partibus Prismatis remotioribus per viciniores ad oculum; sed etiam ex necessaria connexione in tali progressu, mixtio longiorem pariter viam determinat pro augmento angulorum secundùm longitudinem, similiter à partibus remotioribus Prismatis per viciniores deducentium ad oculum; ac proinde progressus, qui præcisè ratione sui pro tanto spatio, secundùm proportionem maioris augmenti in angulis sequentibus, vltra præcedentes, fuisset maior in chorda, minor existit in arcu, ad maius spatium piro minore substitutum extensus.

Confirmatur ratio allata ex solutione alterius Problematis in tali apparentia maximè notabilis.

Dum ex maiori conuersione faciei Prismatis ad extensionem obiecti, varia coloratione apparenter tingendam, radiationes ab hac illi minùs obliquè incidunt secùndùm latitudinem, & sic, secundùm illam minùs refractæ ad perpen-

perpendicularem, vitrum intrant; quæ duo potius minuere variam colorationem, & eius inflexionem deberent, quàm augere, iuxta suprà dicta de illa; quia tamen iis positis sequitur vt radiationes magis obliquè incidant faciei, quæ priori subiicitur, & ita cum maiori refractione à perpendiculari ex ea prodeant in aërem & oculum; & consequenter super eam sub minori angulo inclinentur; ideo cum augmento colorationis egent necessariò longiore via, vt ad situm oculi prospectantis perueniant. Quare magis curuato flexu in partibus Prismatis designato, & consequenter ad apparentiam variæ colorationis magis curuam, intra oculum deueniunt. Quod totum experimentis, & rationi, quam de illis reddidimus, mirè concordat.

RATIO III.

Licet Problema tertio loco positum simul proponat restrictionem illustrationis in recessu à Prismate, siue ea sit delatiua in planum excipiens vniformis tincturæ subflauæ; siue delatiua colorationis integræ, concoloris Iridi: iure tamen de restrictione cuiusque talium illustrationum, vt ex diuersis causis proueniente, separatim respondendum.

Quod igitur spectat ad primam; reuoca in memoriam ex dictis præsertim Cap. 18. Sect. 3. Coroll. 2. huiusmodi illustrationis diffusionem euenire, quando facies aliqua Prismatis Trigoni ex vitro est aliquomodo directè, secundùm longitudinem & latitudinem sui, exposita Soli; & radij vtrique medietati illius incidentes, sparguntur intrando vitrum, supra totam alteram faciem, hinc inde correspondenti medietati obliquè subiectam; ex qua, secundùm angulos æquales reflexi, diriguntur ad medietatem inferiorem tertiæ faciei, per quam effunduntur in aërem. Experire.

His positis, cum erecta ex aduerso Solis facie Prismatis, radij à partibus superioribus Solis deducti ad inferiores il-

lius, & ab inferioribus Solis ad illius superiores, iis obliquè incidant & quidem cum inclinatione versus extensionem Prismatis in longum; licèt in ingressu vitri refracti ad perpendicularem, per punctum incidentiæ extensam, imminuant talem inclinationem ad longitudinem Prismatis; non tamen eam omnino tollunt; cùm non coincidant vnquam, vi cuiuscumque fractionis, cum perpendiculari; multo minus eam immutant in oppositum: ac proinde cum dicta inclinatione deueniunt ad crustam alterius faciei Trigoni, obliquè subiectam priori, ex qua sub angulo omninò æquali reflexi, ita cursum progressus aliò dirigunt, vt deueniant cum eadem inclinatione versus longitudinem Prismatis ad crustam tertiæ faciei, ex qua prodeuntes in aërem cum refractione à perpendiculari, extensa per punctum incidentiæ, necessariò magis cum inclinatione versus longitudinem Prismatis, diriguntur versus medium illius; & ita hinc inde conuergunt ad inuicem, & ex tali conuergentia; in vlteriori progressu à Prismate, necessariò restringunt illustrationem, donec intersectione facta, in maiorem amplitudinem consequenter diffundantur, & sic eam vlterius dilatent.

Idem proportionaliter euenire intelliges facie Prismatis iacente, sed aliquomodo directè, secundùm longitudinem & latitudinem sui, conuersa ad Solem, consideratis radiis, prouenientibus à partibus in Sole vergentibus ad extremitatem illius sinistram, in partes longitudinis faciei Prismatis, vergentibus ad extremitatem eius dextram, & è contra: Pariter & in aliis designationibus factis in Sole, correspondenter situationi longitudinis faciei Prismatis, modo dicto conuersæ ad ipsum.

Quod spectat ad restrictionem illustrationis, delatiuæ variæ colorationis, quæ succedit, costâ Prismatis Soli ex aduerso aliquomodo directè oppositâ, & traiectis radiis per faciem illius, hinc inde secundùm latitudinem obliquatam ad ipsum. Diu me torsit contraria dispositio; quam

ex

ex vna parte experimenta semper constantia ostendunt; ex alia leges progressionum constitutæ in radiationibus videntur exigere; cùm illa semper talem illustrationem in recessu à Prismate restringant; istæ semper amplient: cùm enim radij à partibus vergentibus ad extrema diametri solaris, correspondentis in situ longitudini Prismatis, aliquomodo directè conuersi ad Solem, deducti ad partes longitudinis Prismatis, vergentes ad extrema illius secundùm oppositam differentiam positionis; nimirum à dextris in sinistra, &c. necessariò incidant in illas obliquè, cum inclinatione sui versus longitudinem Prismatis disposita, & tendentia versus extrema illius; licèt in ingressu vitri, ex refractione ad perpendicularem, talem inclinationem minuant; non tamen omnino tollunt, aut commutant in oppositum, vt in præcedente solutione dicebamus: sed sine reflexione, quæ in casu præcedenti cursum progressus aliò dirigebat, cum eadem inclinatione ad longitudinem Prismatis, & tendentia versus extrema illius, hinc inde disposita, deueniunt ad faciem, subiectam costæ directæ ad Solem, & per eam diffunduntur in aërem, cum refractione à perpendiculari; ex qua recuperant magna ex parte, quod imminutum fuerat in illis de inclinatione ad situm tendentiæ longitudinis Prismatis, & de tendentia versus extrema illius: ac proinde cum diuergentia à se inuicem, & inclinatione ad contrarias positionis differentias diffunduntur. Quare recedendo à Prismate, ex vi sui progressus, semper diducunt illustrationem: proportionaliter vt euenit, traiectis radiis Solis ab extremis diametri illius, per extrema secundùm oppositam positionis differentiam assignata in diametro foraminis; quæ in eadem directione correspondet diametro solari.

Sed tandem constituta tanquam certa, apparenti restrictione talis integræ illustrationis in recessu à Prismate, quam toties iterata & expensa experimenta ostendunt; & legibus progressionum non violatis, aduerti; quod ex vna

parte obliqua incidentia in facies Priſmatis,ita impedit ingreſſum radiorum in illud, & egreſſum radiorum ex illo; vt quò maior eſt, magis impediat, eouſque, vt tollatur aliquando notabilis progreſſus illorum vltra impedimentum; ſic aduertimus in caſu præcedentis Problematis; dum radij per faciem Priſmatis, diuersè conuerſam ad Solem,deuenientes ad cruſtam faciei, illi obliquè ſabiectæ, videntur ex ea reflecti ad tertiam, vt nullum notabilem per eam progreſſum continuent ad eandem directionem in aërem. Quare cùm radij à partibus vergentibus ad extrema Solis, deducti ad partes, ſecundùm oppoſitam poſitionis differentiam, vergentes ad extrema Priſmatis, deueniant ad illas cum duplici obliquitate, in caſu noſtro obuertente coſtam directè ad Solem; id eſt obliquè ſecundùm latitudinem facierum, & obliquè ſecundùm longitudinem, poſſunt ita impediri ab ingreſſu intra vitrum, & ab egreſſu è cruſta illius, ſubiecta coſtæ; vt quod ex illis diffunditur in aërem, minus ſit aptum ad notabilem apparentiam.

Ex alia parte diſſipatio radiorum, & receſſus à ſimilibus minuat etiam notabilem apparentiam radiationis; hoc ipſum euenit in radiis quorum progreſſus de ſe oſtenſus eſt tendere ad illuſtrationis propoſitæ dilatationem per receſſum hinc inde.

Poteſt igitur vtrumque ſimul eò deuenire, vt tollat prorſus apparentiam notabilem in ipſis; & ita eam tollere in caſu noſtro euincunt experimenta reſtrictionis in apparentia dictæ illuſtrationis, dum progreſſus radiationum, modo dicto deuenientium ad partes Priſmatis, vergentes ad extrema illius, tendit, quantum eſt de ſe, ad dilatationem, poſt obliquitatem incidentiæ geminatam modo dicto;Progreſſiones verò radiationum à partibus, verſus extrema Solis à medio excurrentibus, deuenientium ad partes Priſmatis verſus extrema illius, ſed ad eandem poſitionis differentiam diſpoſitas, ſicut ex obliquitate incidentiæ ſecundùm longitudinem Priſmatis inclinantur verſus extrema illius;

illius; ita vlteriorem tendentiam dirigunt versus medium: & sicut per refractionem ad perpendicularem intrando vitrum non amittunt, iuxta constituta in solutione primi, talem inclinationem, licèt minuant; ita vlteriorem tendentiam non omninò diuertunt à differentia positionis, in quam dirigebantur: per refractionem verò à perpendiculari in egressu ad aërem, magna ex parte recuperant, quod tali inclinationi, & consequenter directioni progressus versus medium fuerat imminutum.

Ex quo apertè sequitur huiusmodi radiationes minus obliquè incidentes, hinc inde, in egressu ad aërem, vergentes ad medium, inuicem conuergere; ac proinde illustrationem in vlteriori recessu à Prismate, secundùm extensionem in longum, constringere, donec completâ intersectione in maiorem & maiorem amplitudinem consequenter extendant. Econtrà verò quia, vt suprà diximus, agentes de præparatione radiationum incidentium Prismati ad variam colorationem, incidentia obliqua radiationum à Sole in latitudinem facierum coëuntium in costam, directè conuersam ad ipsum, radiationes in ingressu vitri per refractionem ad perpendicularem dilatatas expandit in faciem costæ subiectam; & ex illa cum refractione à perpendiculari in aërem; inde fit, vt in recessu talis illustrationis à Prismate, dum ea secundùm extensionem, correspondentem longitudini illius, restringitur, amplietur semper secundùm extensionem, correspondentem latitudini eiusdem; donec, redactæ ad quandam apparentem æqualitatem, exhibeant quasi rotundam colorationem variam in plano opposito.

RATIO IV.

Prima dispositio Apparentiæ est velut luminis, à lucido multò minori, traiecti per foramen oblongum tantò maius: existit enim facie Prismatis directè conuersa ad illustrans multò

multò minus ipsa. Quòd si aliqua refractio radiationum ad perpendicularem, intrando vitrum, illustrationem aliquomodo restringit ab ea amplitudine, quam obtineret si talis facies Prismatis esset apertum foramen in opaco, & medium illustrationi peruium esset eiusdem rationis; subsequens tamen refractio eorundem à perpendiculari in exitu ad aërem aliquo modo restituit illustrationem ad progressum conformem incidentiæ in primam faciem. Denique cùm tota series cuiusque refractionis integræ sit de se ad easdem positionis differentias directè disposita, non est vlla occasio inflexionis in tali Apparentia.

Secunda dispositio Apparentiæ euenit costa Prismatis directè opposita illustranti tanto minori, & faciebus in dictam costam coëuntibus eidem obliquè expositis. Quare cùm radiationes ab illo in eas obliquè incidant tùm ratione longitudinis, tùm ratione latitudinis earum; necessariò progressus mixtus fiet non directè ad positionis differentias, ad quas dirigitur longitudo Prismatis, sed inflectetur; neque vt diximus in reddenda ratione num. 2. inflexio fiet secundùm duas rectas ad se inuicem inclinatas in angulum; cùm augmentum angulorum inclinationis radiationum supra faciem Prismatis, ex qua exit ad aërem & planum oppositum, non fiat in proportione mensuræ latitudinis ad longitudinem, sed longiore progressu à recta linea statim deflectente in arcum, sub qua determinatione à plano opposito reflectitur.

Confirmatio accedit conformis ei, quam attulimus num. 2. & ex ea redditur ratio peculiaris experimenti; quantò enim facies exposita illustranti minùs obliquè recipit radiationes ab illo, tantò magis eas excipit obliquè facies illi subiecta; vnde augetur non solùm expansio variæ colorationis in opposito pariete, sed etiam curuatio.

CAPITIS

Capitis XXIII. Sectio II.

De Configurationibus propriis Apparentiarum coloratarum in humido aqueo.

I. SPectatore constituto inter luminare & humidum aqueum, excipiendæ illustrationi aptè dispositum, apparet coloratio Iridis, sinuata in arcum, aliquando continuato flexu cornua hinc inde versus horizontem demittens, aliquando interrupto, & deficiente aliquâ portione vel ad medium, vel ad latus vtrumque, vel ad alterum.

II. Luminari existente in horizonte spectatoris, & humido aqueo, in aliqua notabili distantia respectu eiusdem sufficienter illustrationi exposito, apparet Iris instar arcus semicirculi, sicut Sole supra horizontem eleuato in proportione eleuationis Solis in suo arcu, deprimitur, seu potiùs deficit Iris in suo.

III. Spectatore verò supra horizontem altius eleuato, vel in edita Turri, vel in colle, cuius latera non extendantur latiùs in dextram, & sinistram illius, sic conuersi ad apparentiam Iridis, illa apparet notabiliter maior arcu semicirculi; sicut euenit quando humidum aqueum, illustrationem excipiens, ita propinquum est spectatori; vt eius statura, cui imminet oculus, habeat notabilem proportionem ad eleuationem Iridis; certè in aspergine per fontes procurata potest habere tantam; vt, Sole etiam altius eleuato, apparentia Iridis notabiliter excedat arcum semicirculi.

IV. Apparente Iride in humido aqueo, vltra apparentiam diffuso, si spectator notabiliter moueatur in dextram & sinistram, sursùm & deorsùm, sic mutatur notabiliter situs apparentiæ; & hoc facilius aduertitur in Iride procuráta in aspergine fontium, vel in ea, quæ cadente

pluuiâ demittit cornua versus arbores alicuius syluæ: obequitanti enim syluæ, mutant cornua arcus Iridis situm ad arbores, velut obequitantem subsequuta.

V. Pergens auersus ab Iride, si identidem conuertatur eam aspecturus, aliquando eam velut subsequentem spectabit; aliquando velut in priori loco apparentiæ persistentem, sed ampliorem effectam: semper tamen, licèt cadentes guttæ velut perpendiculariter horizonti incidant, si Sol est notabiliter eleuatus, Apparentia Iridis inter illas inclinatur, recedendo secundùm partem superiorem à vertice, vt notare est rorantibus guttis in vicinia spectatoris, & ratio huius idem euenire in quacunque distantia persuadet, vt paulò pòst dicemus.

VI. Sicut incidentiæ, refractiones, & reflexiones radiorum pro singulis speciebus colorum in integra coloratione, habent latitudinem physicam, discernibilem in zona cuilibet dictorum colorum assignata, & in plures guttas pro tali situ distinctas consignata; ita ex varia dispositione humidi aquei excipientis illustrationem, & reflectentis, sicut ex vario vigore illustrationis, datur quædam latitudo physica in maiori, vel minore expansione cuiuslibet peculiaris coloris in integra coloratione, & in varietate notabili nunc plurium, nunc pauciorum colorum, inter puniceum & purpureum; in maiori, vel minori expansione integræ colorationis: denique determinatio in angulo, sub quo spectatur Iris, ad semirectum præcisè non sit alligata, non multùm verò ab illo hinc inde abscedat.

VII. Coloratio integra, quæ spectatur circa lucida, ex vi humidi aquei inter illa, & spectatorem interpositi, & corona dicitur, nunc integro gyro, nunc interrupto apparet; id tamen, quod apparet, sinuatur in arcum: & sicut quæ vnicolor apparet longè excedit in sua diametro semidiametrum Iridis; ita multicolor circa Lunam longè deficit ab illa; cùm ad 22. circiter gradus aliquando restringi à me notata sit; aduertendum tamen est, quod suprà monui,

nui, vt in inspectione Lunæ diligenter oculi detergantur, & caueatur ne apparentia, quæ euenit ex humido superfuso corneæ oculi prospicientis, putetur esse ex humido in sublimi aëre, inter Lunam & oculum interposito.

Capitis XXIII. Sectio III.

De causis configurationum propriarum in Iride.

QVod spectat ad configurationes proprias colorationum in Iride: causæ propriæ illarum ex dictis suprà Cap. 22. Sect. 1. de causis colorationum desumendæ.

Dum apparet varia coloratio Iridis in humido aqueo, guttatim disperso; cum supposita tali conuersione guttarum, secundùm determinatas sui partes, ad Solem & spectatorem, pro tali situ ex aduerso illarum constitutos, non possit à partibus mediis illarum iuxta dicta loco citato, fieri reflexio colorifera ad oculum, quæ sufficiat ad notabilem apparentiam coloris Iridis; sed solùm fieri possit à lateribus guttarum pro tali determinato situ circa media dispositis in illis: necessariò debent omnes guttæ coloriferæ tali spectatori, cæteris physicè paribus, sub eadem determinatione remoueri à situ medio respectu illius, vt secundùm eandem determinationem radiationes à lateribus illarum directæ cum eadem conuergentia, ratione eiusdem refractionis, conuenire possint ad oculum illius; sed dispositio secundùm æqualem remotionem, sub eadem determinatione, à situ medio respectu illius, necessariò est secundùm arcum circuli, cuius centrum sit in medio, & linea, à Sole per spectatorem ducta, tali centro perpendiculariter incidat: cum, secundùm quamlibet aliam colorationem, necessariò sequatur difformis cum tali medio dispositio sic collocatorum: ergo apparentia colorum Iridis ex causis, ex quibus prouenit, supposito connaturali modo videndi,

disponi debet secundùm arcum in circulo ad Solem, & spectatorem sic conuerso. Similiter cùm ad extendendas, & variandas apparentias in coloratione integra Iridis, consequenter ad initia illius, nec non ad terminandas, debeant guttæ in proportionata vlteriori remotione à medio æqualiter, & vniformiter disponi, euidenter sequitur, & omnes colorum zonas, & totius integræ colorationis terminationem disponi secundùm flexionem arcuum in circulo, pro varia à centro distantia designatorem: & cùm secundùm remotionem ab oculo spectatoris, maiorem in anteriora sub eodem angulo, non mutetur situs, secundùm quem deueniunt radiationes à gutta ad oculum; sed per vlteriorem remotionem ad latera illius, & sursum atque deorsum; necessariò sequitur, quod tam extensio vnius zonæ coloratæ ad aliam, quam consequens omnium dispositio in Iride integra, non fiat secundùm variam remotionem guttæ in anteriora spectatoris, sed determinatè ratione variæ remotionis secundùm positionis differentias in dextrum & sinistrum, sursum & deorsum; ita vt si sub eodem angulo remoueatur gutta ab oculo spectatoris, non mutetur ratio colorationis; ac proinde dicendum sit eiusdem Iridis in materia apta sufficienter expansa, tam singulorum colorum zonas, quam integram ex illis colorationem in eodem circulo physicè disponi.

Quòd si non daretur, pro tali distantia ab oculo, materia sufficienter expansa, sed disponeretur seriatim pro vlteriori & vlteriori, vel viciniori & viciniori distantia ab eodem; vt pro situ, quo aliqua deficit, consequenter inciperet extendi alia; tunc integra coloratio Iridis haberet arcus, qui in variis circulis designarentur; sed omnes illi haberent centra in eodem axe à Sole per spectatorem deducto, & omnibus illis perpendiculariter incidente.

Quia verò, iuxta variam humidi aquei dispositionem, & varium vigorem illustrationis guttarum à Sole, prout intermedium est magis vel minus purgatum ab impedienti-

bus,

bus,possunt radiationes coloriferæ prouenire à partibus vicinioribus, vel minus proximis medio guttarum, secundùm quod sic expositæ sunt illustranti, & similiter à particulis magis, vel minus accedentibus ad fundum hemisphærij in illas à Sole auersi; licèt hæc varietas medium, & communiter pro varia tempestate variam latitudinem habeat; constat non posse tam exacta præcisione determinari angulum, secundùm quem à circulo, in quo disponitur aliquomodo materia, & apparentia Iridis, radij transmittantur ad oculum spectatoris; videtur tamen, ex obseruationibus factis, circa semirectum proxime contineri; concurrente ad talem determinationem gemina refractione, altera in ingressu ad tale latus guttarum, altera in egressu ex opposito in aërem, & reflexione intra guttam in caua crusta illius ab vna positione versus oppositam,iuxta dicta loco citato initio Sectionis.

I. Ex his sequitur quod licet, pro vario situ deficiente materia, deficiant partes in Iride, quæ appareat, vel continuatione mediâ inter cornua destituta, vel altero cornu, vel vtroque, aut variè interrupta; quidquid tamen illius apparet, est velut fragmentum arcus, qui continuaretur ordinata flexione circa centrum, si ad illam materiam apparentiæ, alia consequenter esset disposita.

II. Quod etiamsi guttæ cadant ad horizontem velut perpendiculariter; nihilominus pro varia eleuatione illustrantis supra illum, inclinatur arcus Iridis recedendo à situ perpendiculari, & consequenter à vertice spectatoris;dum semper à Sole inter oculos spectatoris deducta linea incidit perpendiculariter in centrum circuli, in quo disponitur Iris.

III. Quod tantùm distet spectator à centro circuli, in quo disponitur Iris; quantùm distat ab eodem arcus Iridis, qui sub angulo semirecto videatur à spectatore: data enim incidentia perpendiculari lineæ, extensæ à spectatore, in dictum centrum, necessariò angulo semirecto incidentiæ

radij à ſpectatore ad arcum deducti, reſpondet alius ſemirectus incidentiæ eiuſdem radij ad axem ab arcu; ſic enim complentur duo recti, quibus ſunt æquales tres anguli cuiuſlibet trianguli; & conſequenter latera oppoſita dictis duobus angulis ſemirectis ſunt æqualia; axis nimirum à ſpectatore ad centrum talis circuli, & linea à centro ad arcum extenſa.

IV. Guttarum decidentia, hinc inde ad apparentiam Iridis extenſa, aliis ſpectatoribus hinc inde ad latera videntis Iridem diſpoſitis, ſuas cuique proprias Irides apparere: eodem verò ſpectante conſequenter moto, Iridem pariter è directione illius ſucceſſiuè promoueri, quia variato ſpectatoris ſitu, neceſſariò proportionaliter ab aliis & aliis guttarum aggregatis ad eum veniunt radij coloriferi, qui à guttis ad ſpectatorem, vniformem neceſſario, pro ſimili apparentia, ſeruant directionem.

V. Si guttæ minùs ſtipatæ inuicem decidant; vt detur tranſitus radiis Solis ad vlteriorem diſtantiam intra pluuiam; ſicut Iris pergente verſus illam ſpectatore recedet, ita illum ab ipſa recedentem, & identidem retroſpicientem videri poterit comitari; dum proportionata Iridi radiorum reflexio ad ipſum, neceſſariò cum ipſo, præſente materia apta, locum mutat; ſeruatâ ſemper tali diſtantiâ ſpectatoris à centro circuli, tranſeuntis per guttas ſeruientes Iridi, qualis eſt eleuatio arcus Iridis à centro illius.

VI. Cadentibus pluuiæ guttis propius ad vnum latus ſpectatoris, poteſt ſub eodem angulo propius ad ipſum apparere vnum cornu Iridis, altero in remotioribus guttis in maiori diſtantia viſo, quod facilè aduertitur, ſi notabilis ſit diuerſitas ſitus in locis, quibus cornua Iridis apparenter inſident. Verè tamen cornu quod propius accedit, eſt fragmentum alterius Iridis, quæ pro tali diſtantia conſequenter extenderetur; ſi pro tali diſtantia, materia tali apparentiæ proportionata, eſſet conſequenter extenſa.

VII. Non poſſe diſponi apparentiam Iridis per reflexionem

xionem ex vapore instar nebulæ, vel nubis expanso, & Soli, spectatorique obuerso. Vel enim huiusmodi expansio vapida erit per modum corporis asperi; & nullam seruabit legem æqualitatis inter angulos incidentiæ, & reflexionis luminis in suis partibus notabilibus, & sic in se tota exhibebit colorationem, proportionatam mixtioni luminis illustrantis cum repræsentatiuo sui coloris fusci; vt euenit in ordinaria nubium illustratione à Sole, & apparentia colorationis in istis non habet certam determinationem, & configurationem propriam, vt distinctius paulo post ostendetur.

VIII. Non posse disponi apparentiam Iridis in vapido, se habente per modum corporis tersi, & velut speculari reflexiuo luminis cum determinatione æqualitatis inter angulos incidentiæ & reflexionis in partibus suis notabilibus: Nam si sit planum, nullum radium Solis Coloriferum reflectere poterit ad oculum in situ persistentem, pro quo spectatur Iris: siquidem, præter lineas à Sole extensas ad partes, quæ respectu spectatoris essent in medio Iridis, ex quibus constat nullam reflexionem coloriferam dirigi ad oculum illius; omnes radij hinc inde incidentes constituunt cum nube versus spectatorem angulum acutum, obtusum verò ad positionem ab illo digredientem; reflexio autem sub angulo æquali cum angulo incidentiæ non potest esse ad partem anguli acuti; sed necessariò disponitur ad partem anguli obtusi; ac proinde diuertit radium à spectatore, vt statim consideranti euidenter constabit, & physico designanti apparebit.

At verò si nubes dicatur caua, & per modum speculi caui opposita Soli; sicut à speculo cauo fit reflexio, deferens apparentiam non solùm ad partes extremas illius, sed ad medium; idem eueniret in nube sic figurata ad arbitrium tribuentis sua commenta naturę, quod est contra experiméta; nec posset simul & semel pluribus spectatoribus, inuicem recedentibus ad latera, Iris apparere, vt de facto apparet,

apparet, aut respectu eiusdem spectatoris, situm mutantis notabiliter, perseuerare, vt de facto perseuerat; etiamsi in alterutram positionem abscedat à primo situ, pro quo eam spectauit, vel in anteriora versus nubem progrediatur, aut in oppositum recedat. Siquidem speculum cauum radio, reflexos dirigit ad deteterminatum situm, ad quem conuergunt, secundùm æqualitatem angulorum reflexionis, iuxta determinationem angulorum incidentiæ radiorum ab illustrante, tali situ constituto, in speculum; vt suprà diximus agentes de reflexione præsertim Sect. 5. Cap. 14.

Quod si aliquis color ad fuscum magis accedens dicatur, pro sua apparentia, requirere tantam penetrationem radij intra nubem, & talem situm spectatoris, ad quem sufficiens repræsentatiuum integrum talis coloris deueniret; ex quo sequatur, talia requisita æqualiter in omnem partem respectu spectatoris, disposita, necessariò tam materiam Iridis, quàm apparentiam in aërem inflectere & hanc esse causam propriæ configurationis, sub qua videtur Iris.

Iuxta hanc positionem; cùm ex minori penetratione radiorum intra vaporem, appareant colores minùs ad fuscum vergentes, apparentia Iridis exhiberet primò, non nisi casu talem colorem medium sic vergentem ad fuscum in integra coloratione; cùm alij & alij minùs vergentes absolutè dari possint. Pariter cum in serie colorum mediorum non sit ex natura sua vltimus is, qui dicitur terminare integram colorationem in Iride, & prouenire ex vlteriori penetratione tanti luminis intra vaporem, non nisi casu tali colore terminabitur integra coloratio Iridis. Quare incerta prorsus erit in natura inceptio & terminatio seriei integræ colorum in Iride; cum nulla possit assignari ratio cur vltra illum, qui vltimus dicitur videri; & circa eum, qui primus, non spectentur alij in eodem vapido; cùm vlterius in vtramque positionem mixtio luminis cum fusco fieri passim valeat ex natura miscibilium, at nos (si piget

iterum,

iterum, rem in hoc genere singularem relegere omitte) in guttis determinationem naturalem assignauimus in inceptione, quia ad media guttæ, radij incidentes propius ad perpendicularem, fortius penetrantes, exeunt ex gutta in aërem maxima ex parte; & ita debilius est quod à caua crusta guttæ reflectitur, & per plus crassitiei guttæ debet diffundi ad reflexionem in anteriora, & ita non facit mixtionem notabilem luminis cum tali repræsentatiuo fusci; recedendo verò in tali mensura à medio, lumen obliquius incidens cauæ crustæ minùs diffunditur in aërem, & in proportione habet minorem crassitiem guttæ, per quam in reflexione debet diffundi, & ita notabilius est ad faciendam mixtionem, secundùm quam color sit discernibilis à circumiecto ambiente; cùm verò singuli medij colores habeant aliquam latitudinem in accessu, & recessu respectu extremorum, & consequenter in extensione subiecti, in qua secundùm maiorem & minorem contemperationem miscentur, non est mirum quod desinente modica extensione guttæ, pro qua disponutur contemperationes repræsentatiui coloris illustrantis cum repræsentatiuo fusci talis subiecti, fiat terminatio seriei integræ colorationis in Iride, antequam perficiatur series colorum, qui possunt vlterius disponi in tali progressu, loquendo absolutè de illo. Hæc nos suprà.

Præterea cùm nubes, in qua apparet Iris, agnoscatur in suis partibus variam à Terra habere eleuationem, poterit esse in eius partibus maioribus heterogneitas notabilis in densitate, subsidentibus densioribus minùs densis in altiori loco extensis: ac proinde in superioribus, tanquam tenuioribus, requiretur profundior penetratio radij intra illas, ad contemperationem exhibentem latitudinem alicuius coloris, medij inter extrema, quàm sit ea, quæ sufficiet ad illam in partibus inferioribus, & simul crassioribus nubis. Et consequenter talis nubes est inepta, vt in ea disponatur coloratio Iridis, quæ semper apparet flexione vnifor-

mi, & æquali continuatâ ad extrema vſque cornuum arcus; immò cum vrgentibus ventis, aut aſcendentibus expirationibus collectum vapidum paſſim in ſuis partibus habeat variam opacitatem, vt agnoſcitur in nubibus à Sole illuſtratis exhibentibus varios colores, extenſione etiam intra ſe inæquali ex varia contemperatione proprij fuſci cum incidente lumine, tam variè illas penetrante, non erit capax nubes, vt in illa conſtanter diſponatur textura colorum Iridis ſecundùm zonas æquali ductu continuatas.

Denique cùm ſpiſſiore exiſtente vapido, illud proportionaliter, vt propius ad nos experimur in nebula, egeat minore extenſione ad apparentem terminationem, multò maiore cum eſt tenuioris; in repræſentatione colorum Iridis, quam dicetur exhibere ex tali terminatione, quam obiicit oculo, varietatem notabilem inducet extenſionis, tum in integras, tum in partiales colorationes, pro varietate denſitatis nubium, contra id, quod de illis experimur. Et ex his agnoſcitur deeſſe tali vapido omnem rationem exhibendi colorationes conſtanti, & æquali remotione ab axe Iridis, & ſub æquali obliquitate ad ſpectatorem, ſub quibus aliquomodo veriſimiliter dici debeant determinari colorationes, & propria illarum configuratio, quæ ſpectantur in Iride.

Quæ autem determinauimus de apparentiis, & apparentiarum cauſis in Iride, ex guttis aquæ, à Sole illuſtratis exhiberi apud nos ſolita, omnia ex principiis, & experimentis certis inuicem conſentientibus conſtituta, vt qui ea recuſent admittere conuincantur negare eſſe poſſibilia, quæ de facto paſſim exiſtunt.

Capitis XXIII. Sectio IV.

De causis configurationis propriæ in Corona & Pareliis.

EX ante dictis, de causis colorationum in corona, facilè est determinare causas cõfigurationum in eadem.

In corona proximè spectata radiis dispertitis circa Solem siue zonis colorum continuatis circa alia lucentia, statim patet in gyrum disposito tali reflectente in vuea oculi, vel refringente in cornea humido superfusa, radiationes mixtas, huiusmodi colorationum repræsentatiuas, ita transmitti intra oculum; vt necessariò in fundo illius, circa imaginem illustrantis, radij consignati, disponantur in gyrum, atque ita ad similem apprehensionem determinent.

In corona verò circa Solem rubente, aut vario circa Lunam colore tincta.

Constat in radiis penetrantibus validiùs, secundùm incidentiam magis directam, medium guttarum, in illis iuxta situm, quo ad illustrans, & spectatorem conuertuntur vtrinque designatum, non deferri contemperationem repræsentatiuorum pro coloribus mediis ad fuscum magis vergentibus, & ita in medio illustrato discernibilibus. Quare non nisi à partibus in illis tali determinatione recedentibus à medio illarum haberi contemperationem repræsentatiuorum sufficientem ad talem apparentiam: ac proinde conuerso oculo spectatoris directè ad illustrans, non nisi à guttis recedentibus vniformi remotione ad latera, transmitti radiationes illi exhibendæ proportionatas, ad illum: rursus à validioribus radiis ab illustrante directè traiectis in oculum, vel modica refractione per tenuè vapidum, ante oculum proximè ad directionẽ illustrantis diffusum, impediri, ne alia radiatio vel aliquo modo similis, sed multò lan-

guidior, vel in sua dissimilitudine valde debilis, faciat impressionem notabilem in Retina, per quam, in confinio tantò validioris, sufficienter determinetur potentia ad discernendum tale obiectum debilius.

Quare pro tanto recessu à validiore multò impressione, facta intra oculum, & ita aliquomodo in gyrum impediri ne impressio tantò languidior, etiamsi deferret contemperationem de se proportionatam apparentiæ alicuius coloris medij, sufficienter determinet ad illum, proximè ad tale validius illustrans, discernendum.

Similiter non nisi pro tanto recessu mediarum partium cuiusvis guttæ, ac proinde in gyrum disposito, incipere ab illis intra oculum sufficientem impressionem ad internoscendam colorationem mediam, talia illustrantia coronantem. Desitionem verò secundùm circumferentiam æqualiter à media directione remotam disponi, quia deuenitur ad traiectionem radiationis contemperatæ à talibus extremis partibus guttarum; quæ cùm sit prorsus secundùm æqualem dispositionem guttarum respectu axis, ab illustrante ad spectatorē designati non potest aliter disponi.

In corona modicè albescente, & ampliore gyro apparenter circumposita illustrantibus validioribus respectu nostri, quam diximus esse ex reflexione radiorum à tenuioribus guttulis, præter animaduersa in superioribus coronis, de impedita sufficienti determinatione sensorij pro tanta distantia à multò validiori impressione facta per radios magis directè immissos à dictis illustrantibus; aduerte quod dum in tali materia plures reflectentes luminis in tali situ respectu videntis, sufficienter adunantur ad sensibilem, & terminatam repræsentationem alboris, æqualiter etiam disponuntur, ac proinde in gyrum respectu illius; disturbatâ facilè tali apparentiâ, ex impedita conuenienti dispositione materiæ.

Quod spectat ad spectra Soli conformia, secundùm quæ fit apparentia in Pareliis, videntur ea esse in duplici differentiâ.

rentiâ valdè notabili; aliqua enim ita Soli aſſimilantur, vt videatur idem Sol, velut multiplicatus in illis; alia verò deſignationem ſubalbidam, Diſco ſolari ſolùm in expanſione velut circulari conformem exhibent.

Prima non poſſunt exhiberi per reflexionem: nam tale ſpeculum, quòd validiùs ſiſtat, & reflectat radios Solis, ad tam viuidam apparentiam, & ita conformem ei, quæ obtinetur per radios à Sole directos in oculum, non poteſt dari in natura, ſine notabili conſtipatione, & terminatione materiæ, qualem non admittit vapor, aut nubes rorans, nec vniuersè conſiſtentia in tali ſitu. Exhibentur autem ex refractione radiorũ Solis, ſecundùm quam, ex occurſu talis vaporis refractiui inter ſpectatorem, & ſitum proximum directioni Solis ad ipſum, non ſolùm veniunt ad oculum ipſius radij à Sole directi, ſecundùm quorum impreſſionem Sol ordinariè, & validiſſimè apparet, ſed etiam in tali vapore refracti, nec multum debilitati, quibus, ſenſorium in alio ſitu conſignantibus imaginem Solis, prouocatur potentia ad aliam Solis pro alio, & alio velut ſitu exiſtentis apprehenſionem.

Viderunt alij, & eiuſdem apparentiæ teſtis accedo: Solem iam infra horizontem progreſſum, iterùm ex craſſiore vapore intercurrente inter ſpectatores, & ſitum ad horizontem è regione Solis inclinatum, apparuiſſe velut ſubſilientem; dum radij, qui rectà procedentes à Sole ſupra ſpectatores fuiſſent extenſi, ex refractione deflexi ad oculos illorum deuenerunt. In quo caſu ſi radij directi à conuexitate Terræ non impediti, deueniſſent ſimul & ſemel ad eoſdem oculos, ſecundùm directionem geminæ impreſſionis in ſenſorio, conſpectus fuiſſet ſimul & ſemel in gemino ſitu velut multiplex: tale autem impedimentum non adeſt, quando Sole ſupra horizontem eleuato, talis vapor ad ſitum, proximum directioni à ſpectatore ad Solem, interponi poteſt; & quidem ad variam poſitionem pro multiplici apparentia, vt plures quaſi Soles ſimul videan-

tur; dum idem ſimul & ſemel in multiplici ſitu videtur, ex varia, & conuenienter diſiuncta impreſſione facta à radiis eiuſdem Solis tùm directis, tùm variè inclinatis per multiplicem refractionem ad eundem oculum.

Dixi vaporem debere eſſe craſſiorem, quia niſi talis ſit, radiis ex aëre in vaporem, & ex eo in aërem diffuſi, non patientur notabilem refractionem, qualem indicat, & requirit differentia ſitûs apparentis inter Solem, ſpectatum radio directo, & ſpectatum ſecundùm refractos. Neque opacitas maior in vapore ſine denſitate notabili ſupra aërem quidquam prodeſſet ad talem refractionem, vt conſtat ex ſuprà dictis de legibus refractionum, & ſine illis præſtituto.

Quomodo autem vapor denſior aëre poſſit intra aërem tenuiorem ſuſpendi ſuprà diximus Cap. 22. Sect. 4. n. 3.

Spectra ſecundo loco memorata, tum ex tali apparentia, valdè ad latera Solis, pro notabili diſtantia, diſpoſita, & ſubalbida, licèt configurata Diſco ſolari; tum ex ſitu apparentiæ, non videntur eſſe ex radiis per ſolam refractionem in oculum directis; ad reflexionem verò, per quam, nulla habita ratione figuræ reflectentis, imprimatur oculo imago, præciſè configurata faciei illuſtrantis, videtur prorſus ineptus vapor fumidus, vt qui lumen combibens & variè reflectens, potiùs per modum corporis aſperi apparenter coloratur, ſicut paſſim euenit in nubibus; quam illuſtretur per modum ſpeculi, ſeruatâ in ſuis maioribus partibus validâ reflexione, ſecundùm æqualitatem anguli reflexionis cum angulo incidentiæ, per quam, ſine alligatione ad terminationem ſubiecti, imprimatur ſenſorio imago configurata faciei illuſtrantis.

Supereſt nubes denſata dum diſpergitur in pluuiam, ſed eius guttæ in illa multitudine diſſociata, & tumultuario, vt caſus tulerit interruptè ſituata non videntur primo aſpectu conſtituere poſſe æquabilem ſuperficiem integri ſpeculi apti ad apparentiam illorum. Verùm cùm ea nunquam